

Министерство образования Республики Беларусь
Белорусский национальный технический университет

НИРС-82

Материалы 82-й международной
научно-практической
конференции студентов
Минск, 23-24 апреля 2026 г.

Электронное издание

Минск ♦ БНТУ ♦ 2026

Составители:
Голубцова Е.С., Шавель А.Н.

Сборник подготовлен по итогам 82-й научно-практической конференции студентов БНТУ, в который включены доклады, представленные на секциях «Таможенное дело», «Промышленный дизайн и упаковка», «Менеджмент», «Энергосбережение и возобновляемые источники энергии», «История, политология и социальное управление», «Иностранные языки»

Данный сборник адресуется широкому кругу лиц, интересующихся темами, рассматриваемыми на конференции.

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ «ИНОСТРАННЫЕ ЯЗЫКИ»

APPLICATION OF MACHINE LEARNING METHODS IN AUTOMATION OF ENTERPRISE BUSINESS PROCESSES	
Akhmetolla A.I.	32
ENGLISH LANGUAGE COMPETENCE AS A NECESSARY CONDITION FOR PROFESSIONAL DEVELOPMENT IN THE FIELD OF SOFTWARE ENGINEERING	
Bekkozha T.	35
DEVELOPING STUDENTS' LEXICAL AND COMMUNICATIVE SKILLS USING DIGITAL RESOURCES AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE	
Israil P.B.	39
THE IMPACT OF MULTILINGUALISM ON ENGINEERS: COGNITIVE AND CAREER EFFECTS	
Khussain S.K.	41
ENGLISH FOR LANDSCAPE ARCHITECTURE	
Melnikova A. S.	44
THE ROLE OF A FOREIGN LANGUAGE IN THE PROFESSIONAL ACTIVITY OF A FUTURE ENGINEER	
Nassyr A.O.	47
MODERN METHODS OF DEVELOPING LEXICAL SKILLS USING DIGITAL TECHNOLOGIES	
Zhanat M.A.	51
USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR AUTOMATION OF BUSINESS PROCESSES	
Zhexymbayeva A.A.	54
РОЛЬ ЯЗЫКОВОЙ И КУЛЬТУРНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ В МЕЖДУНАРОДНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ, СОТРУДНИЧАЮЩИХ С КИТАЕМ	
Авласевич А.П.	56
LANGUAGE IN THE LEGAL SYSTEM AND DOCUMENT FLOW	
Аврейцевич К.Д.	58
AUSWIRKUNGEN NEUER TECHNOLOGIEN	

AUF DIE LOGISTIK	
Агеев К.В., Ломский А.Д.	60
ECOLOGY AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF PACKAGING	
Андреев А.Ю.	63
GLOBALIZATION AND ITS EFFECTS ON LOCAL ECONOMIES	
Андрушків О.А., Менькова П.А.	65
IMPORT PROBLEMS IN THE REFRIGERATION INDUSTRY	
Аникейчик В.В.	67
PROSPECTS FOR THE INTRODUCTION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE FINANCIAL SECTOR	
Антонова Я. С.	70
TRADE OF THE REPUBLIC OF BELARUS WITH THE COUNTRIES OF SOUTHEAST ASIA: PERSPECTIVES FOR DEVELOPMENT	
Аракчеев И.А.	74
ENGINEER-ECONOMIST FOR A DIGITAL FACTORY: A NEW SPECIALTY IN THE HIGHER EDUCATION SYSTEM OF THE REPUBLIC OF BELARUS	
Аскерко Н.А.	76
CONTRIBUTION DE LA FRANCE AU DÉVELOPPEMENT DE L'APPRENTISSAGE AUTOMATIQUE	
Атрощенко В.С.	79
ENERGY EFFICIENCY MEASURES IN INDUSTRIAL ENTERPRISES	
Ашейчик Д. О., Бумбуль Д. Ю.	82
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АВТОНОМНЫХ НАЗЕМНЫХ КОМПЛЕКСОВ В СКЛАДСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ И ЛОГИСТИКЕ	
Балцевич А. С.	85
WIRTSCHAFTLICHE ASPEKTE DER IMPLEMENTIERUNG VON ERP-SYSTEMEN ZUR STEIGERUNG DER BETRIEBLICHEN EFFIZIENZ VON TRANSPORTUNTERNEHMEN	
Батурин С. В.	87
DEVELOPMENT OF ENERGY AUDIT MECHANISMS IN BELARUS BASED ON INTERNATIONAL EXPERIENCE	
Алиев Р.М., Бирило А.А.	89
GENDER DIFFERENCES IN PACKAGING DESIGN	
Богданович Е.О.	91

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АВТОНОМНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ	
Богдановский К. И., Жданович В.А.	94
METHODS OF FINANCIAL PROTECTION IN THE DIGITAL ENVIRONMENT	
Бояринцева А. А.	97
RISKS AND MECHANISMS FOR REGULATION OF AI TOOLS IN THE FIELD OF MENTAL HEALTH	
Бриги К.Д.	99
FEATURES OF THE TRANSITION TO A CIRCULAR ECONOMY IN THE CONTEXT OF A RISK ECONOMY	
Бриштен В.А.	102
FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG VON NEUEN BAUSTOFFEN	
Буель А.С.	105
КИТАЙСКИЙ ЯЗЫК КАК ИНСТРУМЕНТ ОПТИМИЗАЦИИ МЕЖКУЛЬТУРНЫХ КОММУНИКАЦИЙ В СФЕРЕ ГЛОБАЛЬНОГО ПРОЕКТНОГО УПРАВЛЕНИЯ	
Букетова Е.В., Волкова В.В.	108
CUSTOMS OFFICER: PROFESSION OF THE FUTURE	
Бурблис А. С.	110
SMUGGLING IN THE FIELD OF CUSTOMS IN THE REPUBLIC OF BELARUS	
Бурцев В.В., Лошик Я.А.	113
ВЛИЯНИЕ МОТИВАЦИИ СОТРУДНИКОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОМПАНИИ	
Буцкевич Т.М.	116
THE DUAL-CHANNEL SYSTEM AT AIRPORTS IN BELARUS AND ITS INTERNATIONAL COMPARING	
Вайнелович А.А.	118
ÉCONOMIE D'INGÉNIERIE DANS L'ÉLECTRO- ET LA THERMOPRODUCTION D'ÉNERGIE	
Валуева Ю.А.	121
РОЛЬ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ В МОЕЙ БУДУЩЕЙ КАРЬЕРЕ	
Василевич Е.А.	124

**CHINA-BELARUS-RUSSIA: FEATURES OF LOGISTICS
DOCUMENTATION**

Васильева В.А. 126

**AIRLESS PACKAGING: PRINCIPLES, ADVANTAGES, AND
EXPANSION PROSPECTS**

Васильева К.Д. 128

**RISK MANAGEMENT SYSTEM AS A BASIS FOR CUSTOMS
CONTROL ORGANISATION**

Вашкель А.А. 131

**AI TECHNOLOGIES IN CUSTOMS: POTENTIAL ADVANTAGES AND
DRAWBACKS**

Велютнич В.Г. 133

**ЭЛЕКТРОМОБИЛИ В ЛОГИСТИКЕ: МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ
И ИХ ПОТЕНЦИАЛЬНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ В РЕСПУБЛИКЕ
БЕЛАРУСЬ.**

Веремей К.В., Жадько А.В. 135

**THE ROLE OF PACKAGING AESTHETICS IN THE FORMATION OF
FALSE-POSITIVE CONSUMER EXPERIENCE (CASE STUDY OF THE
BEAUTY INDUSTRY)**

Вероха А.С. 138

**ELEKTRO- UND HYBRIDANTRIEBE FÜR FLUGZEUGE VON
MORGEN**

Вертейко К.А. 140

**THE IMPACT OF BRICS INTEGRATION ON THE ECONOMIC
GROWTH OF THE REPUBLIC OF BELARUS**

Ворох В.С., Муравейко А.А. 143

**DEVELOPMENT OF LOGISTICS IN THE REPUBLIC OF BELARUS
IN MODERN BUSINESS ENVIRONMENT**

Ворох В.С., Жаврид В.С. 148

**ПРИМЕНЕНИЕ ОНЛАЙН ТРЕНАЖЕРОВ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ
АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ
"ТАМОЖЕННОЕ ДЕЛО" В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

Ворох В.С. 151

HOW ARTIFICIAL INTELLIGENCE HELPS FIGHT SMUGGLING

Ворошкевич В.И., Конопцкая В.А. 156

CYBERSECURITY AND ECONOMIC RISKS IN SMART MANUFACTURING	
Высоцкий И.И.	158
DIGITAL MARKETING AS A STRATEGIC TOOL FOR ENHANCING THE COMPETITIVENESS OF INDUSTRIAL ENTERPRISES	
Галинская А.А.	161
ANALYSIS OF SYNTHETIC REFRIGERANTS CONTAINING CARBON DIOXIDE IN REFRIGERATION SYSTEMS	
Гаранский Д. Г.	164
THE DUAL NATURE OF CHILDREN’S PACKAGING DESIGN IN BALANCING INFANTILE APPEAL WITH PARENTAL EXPECTATIONS	
Гашевская Я.И.	167
PERSONNALITÉS CÉLÈBRES DANS LE DOMAINE DE LA GÉODÉSIE	
Громова М.С.	170
КИТАЙ – МИРОВОЙ ЛИДЕР В ОБЛАСТИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ЛОГИСТИКИ	
Гудкова С.А.	173
ЛОГИСТИКА ЭЛЕКТРОННОЙ КОММЕРЦИИ В КИТАЕ	
Гудкова С.А.	175
ОСНОВНОЕ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОЕ ТОЖДЕСТВО	
Гулиев Г. И.	177
COMPARAISON DES CENTRALES THERMIQUES	
Гурецкий И.В.	179
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ В ЖИЛИЩНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И КОММУНАЛЬНОМ ХОЗЯЙСТВЕ: ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ И БАРЬЕРЫ	
Гутырко А.А.	182
THE ROLE OF ECONOMIC SECURITY IN THE NATIONAL SECURITY SYSTEM	
Долголевич В.О.	184
LES SOURCES D'ÉNERGIE RENOUVELABLE	
Дрозд М.Д.	186
TENDANCES DE CONCEPTION DE VOITURES MODERNES	

Дульская И.А.....	190
FREE ECONOMIC ZONES AS A TOOL FOR REGIONAL DEVELOPMENT	
Дыбаль С. А., Капустина Д. Д.	192
EINSATZ KÜNSTLICHER INTELLIGENZ IM MASCHINENBAU	
Ермак Э.П., Белоглазова Е.М.	195
PACKAGING FOR MEDICINE IN THE REPUBLIC OF BELARUS	
Ерченко П.Д.	198
MODERN TECHNOLOGIES IN PACKAGING DESIGN	
Ефимик Я. М.	200
PARTICIPATION OF THE REPUBLIC OF BELARUS IN PROJECTS OF THE BRICS MEMBER STATES	
Жилич А.И.....	202
СОВРЕМЕННЫЕ ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЛОГИСТИКЕ ЗАКУПОК	
Жучкова С.В.....	205
КИТАЙСКИЙ ЯЗЫК КАК ИНСТРУМЕНТ ЭКОНОМИСТА В ЭПОХУ ГЛОБАЛИЗАЦИИ	
Забавко Р.В., Лаховец С.С.	207
СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА КЛИМАТ: УГЛЕРОДНЫЙ СЛЕД ЯДЕРНОЙ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ	
Зинчук С.А.	209
RISKS AND THREATS ARISING DURING THE DIGITALIZATION OF INDUSTRIAL ENTERPRISES	
Иванцова О.Н.....	212
RISK MANAGEMENT IN ENSURING THE ECONOMIC SECURITY OF INDUSTRIAL ENTERPRISES	
Иванченко М.Г.....	215
WASTE TO ENERGY TECHNOLOGY AS A DUAL MECHANISM FOR ECONOMIC OPTIMIZATION AND ECOLOGICAL PRESERVATION	
Автор: Иванчикова Д.И.....	217
PERSONNEL SECURITY OF AN ENTERPRISE AS A KEY ELEMENT OF ECONOMIC SECURITY	
Игнатович Д.Д.....	222

NUEVOS MÉTODOS EN LAS CLASES DE LENGUAS EXTRANJERAS EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA	
Игнатович А.А.	224
SOLUTIONS D'INGÉNIERIE DANS LA CONSTRUCTION DE PONTS EN BIÉLORUSSIE ET EN FRANCE	
Козак Т.В.	226
SISTEMA COMMON RAIL: DESCRIPCIÓN	
Казакевич И.Ю.	228
ENGLISH LANGUAGE SKILLS AS A FACTOR OF COMPETITIVENESS IN CUSTOMS AND FOREIGN TRADE	
Калинченко К.В.	230
EVOLUTION DER GRUNDLEGENDEN LIEFERBEDINGUNGEN	
Капустин И. Д., Мелешко А. Д.	233
DIGITALIZATION OF CUSTOMS STATISTICS DATA COLLECTION PROCESSES IN THE REPUBLIC OF BELARUS	
Капустина Д.Д., Дыбаль С.А.	236
INVESTMENT COOPERATION BETWEEN THE REPUBLIC OF BELARUS AND CHINA	
Капустина Д.Д., Дыбаль С.А.	239
КОММУНИКАТИВНЫЕ НАВЫКИ БУДУЩИХ ЭКСПЕРТОВ В РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДУНАРОДНЫХ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ	
Карневич М.П.	243
KI IN DER ENERGIEWIRTSCHAFT: DER WEG ZUM INTELLIGENTEN STROMNETZ	
Карпейчик Н. Д.	245
ЦИФРОВИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ КАК КЛЮЧЕВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ЛОГИСТИКЕ ДОСТАВКИ	
Касперович А.О.	248
A STUDY OF PHRASEOLOGICAL UNITS IN ENGLISH-LANGUAGE ECONOMIC DISCOURSE	
Киндеренко З.Д.	251
ELECTRONIC CUSTOMS DECLARATION: ISSUES AND PROSPECTS FOR IMPLEMENTATION	
Климович А.А., Теняева К.С.	255

ROBOTIK IM MASCHINENBAU – GRUNDLAGEN UND TECHNOLOGIEN

Климчук Е. Н.....258

КИТАЙСКИЙ ЯЗЫК В АГРОЛОГИСТИКЕ: ЭКСПОРТ БЕЛОРУССКОЙ ПРОДУКЦИИ В КИТАЙ

Клюйкова К.А. 262

UTILISATION DE DRONES POUR EXPLORER LES ZONES DIFFICILES D'ACCÈS

Козлова В.В. 264

РОЛЬ КИТАЙСКОГО ЯЗЫКА В МЕЖДУНАРОДНОЙ ЛОГИСТИКЕ

Конон А.С.....267

DIE ZUKUNFT DER GRÜNEN LOGISTIK

Конон А. С.....269

APPLICATION OF THE RISK MANAGEMENT SYSTEM DURING CUSTOMS CONTROL IN THE REPUBLIC OF BELARUS

Конопацкая В.А., Ворошкевич В.И. 272

LEXICAL ANALYSIS OF METAPHORICAL ECONOMIC TERMS (BASED ON MATERIALS FROM THE FILM "THE WOLF OF WALL STREET")

Конопляник Ю.А. 274

РОЛЬ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ В МОЕЙ БУДУЩЕЙ КАРЬЕРЕ

Конусевич Е.С., Родницкая А.А. 276

MECHATRONIK IM MASCHINENBAU: GRUNDLAGEN UND ZUKUNFTSPERSPEKTIVEN

Корнеева А. А. 278

PRINCIPIOS DEL DISEÑO ARQUITECTÓNICO Y SU IMPACTO EN LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN

Автор: Корнейчик И.П. 282

THE ROLE OF ENGLISH IN THE DEVELOPMENT OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN THE PACKAGING INDUSTRY

Автор: Королева Э.В. 284

CURRENT ISSUES OF INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS PROTECTION BY THE CUSTOMS AUTHORITIES OF THE REPUBLIC OF BELARUS

Короткий И. В. 287

L'IMPACT DE LA PRODUCTION DÉCENTRALISÉE SUR LA PROTECTION PAR RELAIS EN BELARUS	
Кохановский М.В.....	289
INTERCULTURAL COMMUNICATION AS A FACTOR IN SUCCESSFUL COLLABORATION	
Криволап В.В.	292
ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПРЕИМУЩЕСТВА ЛОГИСТИКИ	
Круглик И.А.	295
РОЛЬ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ В МОЕЙ БУДУЩЕЙ КАРЬЕРЕ	
Круглик И.А., Ращинкин В.С.	298
ECO-FRIENDLY AND BIODEGRADABLE PACKAGING	
Курашин С. В.	301
РОЛЬ КИТАЯ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ЛОГИСТИКЕ В БЕЛАРУСИ	
Кутько Д.К.....	304
DAS PROBLEM DER NITRATBELASTUNG DES GRUNDWASSERS IN BELARUS: AKTUELLER STAND UND LÖSUNGSANSÄTZE	
Кухарик А.М.	306
INDUSTRIAL DESIGN AND ITS SPHERE OF APPLICATION	
Лавренова С. А., Мизгир И. Р.....	309
DUTY-FREE TRADE POLICY	
Лагун М.Л., Захаренко К.М.	311
COMPARATIVE ANALYSIS OF ECONOMIC TERMS IN RUSSIAN AND ENGLISH	
Лазовская К.Д., Невинский И.В.	313
КИТАЙСКИЕ ПРОМЫШЛЕННО-ИНЖЕНЕРНЫЕ ПРОЕКТЫ: НОВЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ	
Лаховец С.С., Забавко Р.В.	317
ВЛИЯНИЕ ДАННЫХ НА РЕШЕНИЯ В ОБЛАСТИ ЛОГИСТИКИ	
Левковец М.И.....	319
GARANTIR LA FIABILITÉ DE L'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE DES CONSOMMATEURS EN BIÉLORUSSIE DANS DES CONDITIONS HIVERNALES ANORMALES	
Леонович А.В.	322

**ПАНОРАМНЫЙ ОБЗОР ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ КИТАЯ В
2026 ГОДА**

Ломский А.Д. 325

**ENTWICKLUNG NEUER METHODEN UND TECHNOLOGIEN
ZUR HERSTELLUNG VON COMPUTERKOMPONENTEN**

Лысенко А.А. 329

**THE IMPACT OF DIGITAL MARKETPLACES ON THE
TRANSFORMATION OF CONSUMER BEHAVIOR AND THE
GROWTH OF CONSUMPTION VOLUMES**

Любовицкая С. А. 332

**PARTICIPATION OF THE CUSTOMS AUTHORITIES OF THE
REPUBLIC OF BELARUS IN THE EAEU INTEGRATION PROCESSES**

Малашук М.П. 334

**DIE TRANSFORMATION DER SOFTWAREENTWICKLUNG DURCH
KI**

Маманович А. А., Поживилко Н. А. 336

**LANGUAGE AS A BRIDGE: OVERCOMING BARRIERS IN
INTERNATIONAL CUSTOMS COOPERATION**

Масюк У.В. 339

REFRIGERATED DOORS

Матысик П.О. 341

**ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ И РАЗВИТИЯ
ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ РЕСУРСОВ В ОБЩЕСТВЕ С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ**

Мацевич Е.Д, Сарнацкая Д. В. 345

**СРАВНЕНИЕ РУССКОЙ И КИТАЙСКОЙ ФОНЕТИЧЕСКИХ
СИСТЕМ. ОСОБЕННОСТИ РУССКОЙ ФОНЕТИЧЕСКОЙ
СИСТЕМЫ**

Мацевич Е.Д. 347

**THE IMPACT OF THE MIDDLE EAST CONFLICT ON THE
ECONOMIC SECURITY OF MINSK TPP – 4**

Мацук Э.А. 349

**DIGITALE ZWILLINGE IN LIEFERKETTEN: VOM PHYSISCHEN
MODELL ZUR DATENGETRIEBENEN SIMULATION**

Мелешко А. Д., Капустин И. Д. 352

ХАРАКТЕРИСТИКИ КИТАЙСКОЙ МЕЖКУЛЬТУРНОЙ КОММУНИКАЦИИ	
Мельчакова А.Д.	354
КИТАЙСКАЯ ТАМОЖЕННАЯ ДЕКЛАРАЦИЯ: ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРЕДАВАЕМЫХ ТОВАРОВ	
Минец В.Д.	357
ЦИФРОВОЙ ЮАНЬ – НОВАЯ ПАРАДИГМА МИРОВОЙ ФИНАНСОВОЙ СИСТЕМЫ	
Митина О.А.	359
CUSTOMS DECLARATIONS: CONCEPT, TYPES AND THEIR ROLE IN THE SYSTEM OF CUSTOMS CONTROL	
Михалушкина Н.И.	361
THE EVOLUTION OF THE CANINE SERVICE IN THE CUSTOMS SPHERE OF BELARUS	
Мозолева Е.А.	363
TROPFBEWÄSSERUNG: ÖKOLOGISCHE BEWERTUNG EINES MODERNEN BEWÄSSERUNGSSYSTEMS	
Монич О. Е., Олиферович В. Г.	365
THE CONCEPT OF INDUSTRIAL DESIGN AND ITS PROBLEMS	
Мульчевская К.Ю., Гайдуков И.А.	368
CLASSIFICATION OF TECHNICAL MEANS OF CUSTOMS CONTROL	
Мурашко А.В.	370
APPLICATION OF 3D MODELING TECHNOLOGIES IN THE DESIGN AND PRODUCTION OF PACKAGING PRODUCTS	
Автор: Надточеева М. А.	373
ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ПАРК «ДАЙШИ» ПИЛОТНАЯ ЗОНА ДЛЯ ИНТЕГРАЦИИ ИННОВАЦИЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ	
Павроз И.В.	375
THE FUNDAMENTAL ROLE OF TECHNICAL DRAWING AND COMPOSITION IN PACKAGING CREATION	
Пальчик Д.Д.	378
3D-DRUCK GEGEN TRADITIONELLE BAUTECHNOLOGIE	
Пекарь М. Н., Богдан А. В.	380

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN DESIGN: TRANSFORMING CREATIVE PROCESSES AND PROFESSIONAL PRACTICES	
Перепечина А.Н.	384
СТРУКТУРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И СТРАТЕГИИ ПЕРЕВОДА КИТАЙСКОГО ЯЗЫКА ТАМОЖЕННЫХ ДЕКЛАРАЦИЙ	
Перепечина А.О., Свиридчук М.Д.	387
THE AGE OF ELECTRICITY: CHALLENGES AND BREAKTHROUGHS IN GRID-SCALE ENERGY STORAGE	
Петровец К.А.	389
THE LANGUAGE OF SPACE: ARCHITECTURE AS COMMUNICATION	
Печникова А.Д.	392
ОСНОВНЫЕ ИМПОРТНЫЕ ТОВАРЫ БЕЛАРУСИ ИЗ КИТАЯ	
Писарчик Е.А.	395
ЗНАЧЕНИЕ КИТАЙСКОГО ЯЗЫКА В СОТРУДНИЧЕСТВЕ БЕЛАРУСИ И КИТАЯ В СФЕРЕ ЛОГИСТИКИ	
Позднякова М. Ю.	398
HYDROGEN ENERGY: STATUS, TECHNOLOGIES, AND PROSPECTS	
Позняк А.К.	400
AVANCE MODERNO EN LA CREACIÓN DE CORAZONES ARTIFICIALES	
Полонник А. Ю.	403
L'ÉQUILIBRE ENTRE L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE ET LES SOURCES D'ÉNERGIE RENOUVELABLES EN FRANCE	
Пупенко А.Д.	406
THE ROLE OF THE ENGLISH LANGUAGE IN THE UNIFICATION AND STANDARDIZATION OF CUSTOMS TECHNOLOGIES	
Пушило И.А.	409
NANOROBOTIK IN DER MEDIZIN	
Ракович В.А.	411
ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ	
Ращинкин В.С., Круглик И.А.	414

ВЛАДЕНИЕ ИНОСТРАННЫМ ЯЗЫКОМ КАК НЕОТЪЕМЛЕМАЯ ОСНОВАЮЩАЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ	
Ращинкин В.С., Чайка А.Е.	417
THE USE OF SERVICE DOGS IN CUSTOMS CONTROL OF THE REPUBLIC OF BELARUS	
Рогалевич П.Д., Матылевич М.А.	420
ОСОБЕННОСТИ ДЕЛОВОГО ОБЩЕНИЯ С КИТАЙСКИМИ ПАРТНЕРАМИ В СФЕРЕ ЛОГИСТИКИ	
Руденко Ю. В.	422
THE ROLE OF ERGONOMICS AND HUMAN-CENTERED DESIGN IN PRODUCTION EQUIPMENT	
Рыжкова К.А.	424
PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF CUSTOMS COOPERATION IN THE BRICS COUNTRIES: THE NATIONAL ASPECT	
Ряжских М.Д.	426
ADVANCED LOGISTIC TECHNOLOGIES IN CUSTOMS	
Савельева Р.П.	429
DIGITALE ZWILLINGE IM BAUWESEN: VON DER PLANUNG ZUM INTELLIGENTEN BETRIEB	
Салова Д. А.	431
ENERGY SECTOR OF THE REPUBLIC OF BELARUS: THE ROLE OF THE ENGINEER IN ENSURING NATIONAL SECURITY	
Сенько А.С.	434
E-COMMERCE SECURITY: CHALLENGES AND SOLUTIONS	
Синяк У.В.	437
ENERGIEWENDE IN DEUTSCHLAND	
Стасько О.М.	441
DIGITAL TRANSFORMATION OF TRANSPORT LOGISTICS IN THEREPUBLIC OF BELARUS	
Степанова В. В.	444
FONDAIMENTAUX ET ENJEUX DE L’AUTOMATISATION INDUSTRIELLE CONTEMPORAINE	
Стрельников А. Н.	448

THE PROBLEM OF ENERGY EFFICIENCY OF VACUUM SYSTEMS Стригельский Г.С.	450
LARGE LANGUAGE MODELS IN TYPOGRAPHY Струневская М.П.	453
METHODS AND TECHNICAL MEANS OF SEARCHING AND IDENTIFICATION OF PRECIOUS METALS AND STONES IN THE RIGHT FIELD OF THE REPUBLIC OF BELARUS Судариков Г. В., Филипчик А.В.	457
HUMOR AS A LINGUISTIC STRATEGY (BASED ON THE TV SERIES "THE OFFICE") Сычанова Е. Ю., Бритова А.С.	459
AUSWIRKUNGEN DER AUTOMATISIERUNG AUF MENSCHLICHE ARBEITSTÄTIGKEITEN Тавырина Е. А. Павловский П. А.	465
ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE X-RAY INSPECTION OF BAGGAGE AND CARGO Теняева К.С., Климович А.А.	467
INDUSTRIELLE STEUERUNGSSYSTEME Ткаченко М.А.	469
ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ЭКОНОМИКЕ Федотов В.С.	472
LOGISTICS HUB AS AN ELEMENT OF GLOBAL TRANSPORT INFRASTRUCTURE Филипчик А.В., Судариков Г. В.	474
ENERGIEMANAGEMENT Фисюк В. С.	477
DIGITAL TRANSFORMATION OF TRANSPORT LOGISTICS IN THEREPUBLIC OF BELARUS Степанова В. В.	479
SOLARENERGIE: PHOTOVOLTAIK UND SOLARTHERMIE IM VERGLEICH Хвощевская А.В.	483

**ИЗУЧЕНИЕ КИТАЙСКОГО ЯЗЫКА КАК ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ
ПОВЫШЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ НАВЫКОВ БУДУЩИХ
СПЕЦИАЛИСТОВ**

Царенко И.В., Башкирова П.П.....486

**ИЗУЧЕНИЕ КИТАЙСКОГО ЯЗЫКА КАК ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ
ПОВЫШЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ НАВЫКОВ БУДУЩИХ
СПЕЦИАЛИСТОВ**

Царенко И.В., Грунина М.И. 488

**СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ИННОВАЦИОННОЙ РАЗРАБОТКЕ
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ БИЗНЕСОМ ПРЕДПРИЯТИЯ**

Чаплиц В. С., Ворочаева М. М. 490

**ECONOMIC CRIMES AND THEIR SPECIFICS IN THE MODERN
REPUBLIC OF BELARUS**

Черноус У. С. 494

CENTRAL NUCLEAR DE BELARÚS: PERSPECTIVAS

Чибисов Д.С. 496

**MODERNE UMWELTPROBLEME ALS FOLGE DES
TECHNOLOGISCHEN FORTSCHRITTS**

Шевченко М.А. 498

**ЭФФЕКТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЗАПАСАМИ: ОСОБЕННОСТИ
СКЛАДСКОГО ХРАНЕНИЯ И ЛОГИСТИКИ**

Шепелевич А.А 501

COST-EFFECTIVENESS OF CUSTOMS CONTROL EQUIPMENT

Ширяева А.Д. 505

**СОВРЕМЕННЫЕ ФИНАНСОВЫЕ РЫНКИ И ИХ ОСНОВНЫЕ
ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Шман Е.А 507

WASSERKRAFT UND STROMERZEUGUNG

Шульга Е. Н.....509

**ECONOMIC SECURITY AS A KEY COMPONENT OF THE
NATIONAL SECURITY OF THE REPUBLIC OF BELARUS**

Щерба А. А.....511

**ЭФФЕКТИВНАЯ СИСТЕМА УЧЕТА ОПЫТА РАБОТЫ И
КАРЬЕРНОГО РОСТА**

Щерба А.А.....514

**CUSTOMS AND TARIFF REGULATION IN THE CONTEXT OF THE
EURASIAN ECONOMIC UNION**

Яковец А.С. 517

**THE ADVANTAGES OF USING TRACKING SEALS TO MONITOR
SPECIFIC TYPES OF ROAD TRANSPORT WITHIN THE UNION
STATE**

Яковлева В.Р., Ярохович М.И. 519

**THE CUSTOMS AND LOGISTICS POTENTIAL OF THE REPUBLIC
OF BELARUS IN THE CURRENT CLIMATE**

Яковлева В.Р. 521

ЛОГИСТИЧЕСКИЕ РИСКИ И МЕТОДЫ ИХ МИНИМИЗАЦИИ

Яковлева Д. М. 523

KÜNSTLICHE INTELLIGENZ UND GESELLSCHAFT

Яхновец К.А. 526

**СЕКЦИЯ «ИСТОРИЯ, ПОЛИТОЛОГИЯ И
СОЦИАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ»**

**«ВСЁ ДЛЯ ФРОНТА»: ЖЕНЩИНЫ У СТАНКОВ НА ЗАВОДАХ
БЕЛАРУСИ И УРАЛА**

Голубева М. М., Седярова А. Д. 529

**ХАТЫНЬ – СКОРБНАЯ СТРАНИЦА ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ
ВОЙНЫ**

Горчанюк В.С., Нежевец А.С. 534

**СУДЬБА ВОРОНИЧСКОГО КРАЯ В СУРОВЫЕ ГОДЫ
ОККУПАЦИИ (ВОРОНИЧСКИЙ СЕЛЬСКИЙ СОВЕТ
ПОЛОЦКОГО РАЙОНА ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ)**

Жуковский Н.А. 539

**ЖЕНЩИНЫ-ГЕРОИ ВО ВРЕМЕНА ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ
ВОЙНЫ (НА ПРИМЕРЕ БЕРЕЗИНСКОГО РАЙОНА МИНСКОЙ
ОБЛАСТИ)**

Жуковский Н.А. 542

**ФЕНОМЕН СОВЕТСКОГО ПОЛИТИЧЕСКОГО ПЛАКАТА 1917-
1930 ГГ.**

Лебедева А.С. 546

**ЖЕНЩИНЫ-ТАНКИСТЫ. КАК ЖЕНЩИНЫ ОСВАИВАЛИ
ТЯЖЕЛУЮ БРОНЕТЕХНИКУ**

Наварич А.В., Устьянцева А.В.	548
РЫЦАРСКОЕ ВООРУЖЕНИЕ: ЭВОЛЮЦИЯ МЕТАЛЛУРГИИ И ЗАЩИТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОТ КОЛЬЧУГИ ДО ПОЛНЫХ ЛАТ	
Сермяжко М.А., Лещенко Е.Д.	552
РОЛЬ ЗОЛОТОГО ЧЕРВОНЦА В ЭКОНОМИКЕ БССР	
Стапура А. М.	556
ДРУЦКОЕ КНЯЖЕСТВО КАК КРУПНЕЙШИЙ СЛАВЯНСКИЙ ЦЕНТР РАБОТОТВОРЧЕСТВА	
Стапура А. М.	559
ВЛИЯНИЕ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ НА ЖИЗНЬ СОВРЕМЕННОГО ОБЩЕСТВА	
Сущевская К.Р.	561
ПРОИСХОЖДЕНИЕ СЛАВЯН: ГЛАВНЫЕ ТЕОРИИ, СПОРЫ И ДОКАЗАТЕЛЬСТВА	
Шевченко М.А.	563
УРБАНИСТИКА КАК МЯГКАЯ СИЛА ПОЛИТИКИ	
Якимовец К.Д.	566
СЕКЦИЯ «МЕНЕДЖМЕНТ»	
ЭКОНОМИКА «ЗЕЛЕНОГО» ОФИСА	
Астрейко Д.Н., Стернинсон Ю.М.	568
ТРАНСФОРМАЦИЯ БАННЕРНОЙ РЕКЛАМЫ В ЦИФРОВОЙ СРЕДЕ: ПЕРЕХОД ОТ МАСШТАБИРОВАНИЯ ОХВАТОВ К ГИПЕРПЕРСОНАЛИЗАЦИИ НА БАЗЕ AI И AR	
Балашова М.М.	570
ОПЛАТА ТРУДА И СТИМУЛИРОВАНИЕ ТРУДОВОГО ПОВЕДЕНИЯ ПЕРСОНАЛА	
Буглаева С. М.	574
СИНЕРГИЯ ЦИФРОВОЙ И ЗЕЛЕНОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ БЕЛАРУСИ	
Букетова Е.В., Волкова В.В.	577
ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ФУНДАМЕНТ: КАКУЮ ЭКОНОМИКУ СТРОЯТ В БЕЛАРУСИ	
Букетова Е.В., Волкова В.В.	581

ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ МОТИВАЦИИ	
Букетова Е.В., Волкова В.В.	586
АКТУАЛЬНЫЕ МЕТОДИКИ ДИАГНОСТИКИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ	
Букетова Е.В., Волкова В.В.	590
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК ДРАЙВЕР СТРАТЕГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ОРГАНИЗАЦИЙ	
Данченко Е.А.	592
ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ДИНАМИКИ НАСЕЛЕНИЯ	
Клюйкова К.А.	594
СОВРЕМЕННАЯ МЕТОДОЛОГИЯ СТАТИСТИКИ ТУРИЗМА: ОТ МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТОВ К ОЦЕНКЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ВКЛАДА	
Крот В.В.	596
ИНТЕГРАЦИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СТРАТЕГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ОРГАНИЗАЦИЙ	
Крот В.В., Цвирко А.С.	598
КОНТРОЛЬ И САМОКОНТРОЛЬ СОТРУДНИКОВ В ВИРТУАЛЬНОЙ РАБОЧЕЙ СРЕДЕ	
Курдюк В. И.	602
ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТАВСЕЛЕННОЙ В ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	
Курдюк В. И.	604
ЭВОЛЮЦИЯ РЫНОЧНЫХ ОТНОШЕНИЙ: ОТ УДОВЛЕТВОРЕНИЯ НУЖД К СОЗДАНИЮ ЖЕЛАНИЙ	
Максимович А.С.	606
ОСОБЕННОСТИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ	
Миклашевич М.А.	608
СТАТИСТИКА ПРОМЫШЛЕННОСТИ КАК ИНСТРУМЕНТ АНАЛИЗА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА	
Мурина Д.А.	611
ВЫГОРАНИЕ СОТРУДНИКА	
Мурина Д.А.	614

ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА И ТРАНСФОРМАЦИЯ ТЕОРИИ СТОИМОСТИ	
Печникова А.Д.	616
РОЛЬ МАРКЕТИНГА В ОБЕСПЕЧЕНИИ УСТОЙЧИВОСТИ КОМПАНИЙ В ПЕРИОД ЭКОНОМИЧЕСКОГО КРИЗИСА	
Сай В.Д.	619
ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В СТРАТЕГИИ ФИРМЫ	
Сычанова Е.Ю.	623
ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЭКОНОМИКИ: ОТ ТЕХНОЛОГИЙ К НОВЫМ СОЦИАЛЬНЫМ СМЫСЛАМ	
Телеш Я.Г., Мурина Д.А.	626
СТАТИСТИКА ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИЗМЕРЕНИЮ И АНАЛИЗУ ИНОСТРАННЫХ ИНВЕСТИЦИЙ	
Телеш Я.Г.	630
ВЗАИМОСВЯЗЬ РАЗВИТИЯ ЭКОМИКИ И СЕКТОРА НЕДВИЖИМОСТИ	
Трафимчик П.М.	633
ВНЕДРЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СИСТЕМУ РИСК-МЕНЕДЖМЕНТА ОРГАНИЗАЦИИ	
Трафимчик П.М.	635
«ИНФЛЮЕНСЭР – ЭКОНОМИКА» КАК МИКРОЭКОНОМИЧЕСКАЯ СИСТЕМА	
Ушкевич М.А.	637
ВЛИЯНИЕ ПРОГРАММЫ КОРПОРАТИВНОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ (WELL-BEING) НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА И ТЕКУЧЕСТЬ ПЕРСОНАЛА	
Филиппович К.С.	640
ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННАЯ РЕКЛАМА В ЭПОХУ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА: ОТ МАССОВЫХ СООБЩЕНИЙ К ИНДИВИДУАЛЬНОМУ ОПЫТУ	
Ходько А.Д.	644
СТАТИСТИКА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ КАК ИНСТРУМЕНТ АНАЛИЗА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ И УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДНЫМИ РЕСУРСАМИ	
Ходько А.Д.	646

**СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ФОНДОВ КАК
ИНСТРУМЕНТ ДИАГНОСТИКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ И СТРАТЕГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ
ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ**

Цвирко А.С. 648

**ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СОБСТВЕННОСТЬ В МАРКЕТИНГЕ И
БРЕНДИНГЕ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ И ЗАЩИТЫ
ИМИДЖА КОМПАНИИ**

Целуйко А.А., Рогова А.А. 650

**РОЛЬ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЁТА В ОБЕСПЕЧЕНИИ
ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ**

Целуйко А.А., Рогова А.А. 653

**ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ**

Целуйко А.А., Рогова А.А. 655

**АНАЛИЗ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАК ФУНКЦИЯ
УПРАВЛЕНИЯ И ИНСТРУМЕНТ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ**

Шараева Т.В. 659

**ГИБКИЕ МЕТОДОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ В
СИСТЕМЕ КОРПОРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ**

Шараева Т.В., Миклашевич М.А. 663

**ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ НА МЕТОДЫ И
ИНСТРУМЕНТЫ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА**

Шараева Т.В. 666

**СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФИНАНСОВЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ
КАК ИНСТРУМЕНТ ОЦЕНКИ УСТОЙЧИВОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ**

Штанько Е.С. 669

**СЕКЦИЯ «ПРОМЫШЛЕННЫЙ ДИЗАЙН И
УПАКОВКА»**

**ПРОВЕДЕНИЕ ПРЕДПРОЕКТНОГО АНАЛИЗА В ПРОЦЕССЕ
РАЗРАБОТКИ ДИЗАЙНА АВТОРСКОГО КРЕСЛА ДЛЯ МУЗЕЯ
АНТРОПОЛОГИИ**

Волоткович Д.С. 671

УМНАЯ УПАКОВКА ДЛЯ ОВОЩЕЙ С PH-ИНДИКАТОРОМ

Гончарук В.А., Колбун А.М. 674

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ МЕТОДОВ МЕХАНИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ КОФЕЙНЫХ КАПСУЛ	
Демко Л.А.....	677
ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КАРТОННЫХ ФУТЛЯРОВ ДЛЯ ПАРФЮМЕРИИ	
Жалобицкая Э.А., Осветимская А.А.	681
УЛУЧШЕНИЕ ДИЗАЙНА УПАКОВКИ ТЕТРА ПАК ДЛЯ МОЛОКА НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ	
Жалобицкая Э.А., Осветимская А.А.	685
ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПОЛИМЕРНОЙ УПАКОВКИ МЕТОДОМ ЛИТЬЯ ПОД ДАВЛЕНИЕМ С ПОМОЩЬЮ ДИАГРАММЫ ИСИКАВЫ	
Жуковец М.Ю., Асадчий Ю.В., Левчук В.Д.	689
ЭРГОНОМИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦВЕТОВОГО ОФОРМЛЕНИЯ БУМАГОРЕЗАЛЬНОЙ МАШИНЫ	
Зверуго А.О.	693
ТВОРЧЕСТВО МАРКА ШАГАЛА КАК ИСТОЧНИК ВДОХНОВЕНИЯ ДЛЯ СОВРЕМЕННЫХ ДИЗАЙНЕРОВ	
Зверуго А.О.	697
ОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ СРЕДСТВ В РИСУНКЕ НАТЮРМОРТА	
Зверуго А.О.	701
ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ДИЗАЙНА УПАКОВКИ НА ПОТРЕБИТЕЛЯ	
Клютко В.М., Буйновская В.В.	704
ПРИМЕНЕНИЕ ГАЗОВОЙ ХРОМАТОГРАФИИ – МАСС-СПЕКТРОМЕТРИИ ДЛЯ КОНТРОЛЯ МИГРАЦИИ МИНЕРАЛЬНЫХ МАСЕЛ ИЗ БУМАЖНОЙ УПАКОВКИ В ПИЩЕВЫЕ ПРОДУКТЫ	
Колбун А. М., Гончарук В. А.	707
ПСИХОЛОГИЯ ВОСПРИЯТИЯ ЦВЕТА В МОДЕ	
Кункевич А.С.	710
ЭРГОНОМИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦВЕТОВОГО РЕШЕНИЯ ПЕЧАТНОЙ МАШИНЫ	
Лебедева А.С.	714

**РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ МЕБЕЛИ ДЛЯ ХОЛЛОВ
КИНОТЕАТРОВ**

Лось П.А. 717

ТЕМПЕРАМЕНТ ЧЕЛОВЕКА И ЦВЕТОВЫЕ ПРЕДПОЧТЕНИЯ

Макарова Е.А. 721

**СВЕТОДИЗАЙН И АРХИТЕКТУРНАЯ МЕТАФОРА КАК
ИНСТРУМЕНТЫ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ
ВОСПРИЯТИЯ АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ**

Матвеева Т.Д. (учащаяся УО НДТП), Жовнерик Д.Н. 725

ЦВЕТОТЕРАПИЯ

Мацур К. И., Свирская Д. Д. 729

**ПРЕДПРОЕКТНЫЙ АНАЛИЗ ЛЕЖАКОВ ДЛЯ СПА-
ПРОСТРАНСТВА В ЯПОНСКОМ СТИЛЕ**

Орлов А.Е. 731

СОВРЕМЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ УПАКОВКИ ПАРФЮМЕРИИ

Осветимская А.А. 734

**ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЭТИКЕТОК ДЛЯ
ПАРФЮМЕРНОЙ ПРОДУКЦИИ**

Осветимская А.А., Жалобицкая Э.А. 738

**ОТНОШЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ К УПАКОВКЕ МОЛОКА:
АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ОПРОСА**

Осветимская А.А., Жалобицкая Э.А. 742

**СТАЙЛИНГ В ЭКОНОМИКЕ ВПЕЧАТЛЕНИЙ: СЕМАНТИКА,
СОВРЕМЕННЫЕ КЕЙСЫ И ГРАНИЦЫ МЕТОДА**

Автор: Перепечина А.Н. 746

**СИМВОЛИЗМ ФИОЛЕТОВОГО ЦВЕТА И ДВОЙСТВЕННОСТЬ
ЕГО ПРИРОДЫ**

Прасмыцкая В.В. 749

**ПРЕДПРОЕКТНЫЙ АНАЛИЗ В ПРОЦЕССЕ РАЗРАБОТКИ
ДИЗАЙНА АВТОРСКОГО СТУЛА, ОСНОВАННОГО НА
ТРАДИЦИОННОЙ КУЛЬТУРЕ ИНДИИ**

Русак М.Д. 752

**КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ АНАЛОГОВ В ПРОЦЕССЕ
ПРОЕКТИРОВАНИЯ АВТОРСКОГО КРЕСЛА ДЛЯ
ОКЕАНАРИУМА**

Семенюк М.Е. 755

**ПРОВЕДЕНИЕ ПРЕДПРОЕКТНОГО АНАЛИЗА В ПРОЦЕССЕ
РАЗРАБОТКИ ДИЗАЙНА СТУЛА ДЛЯ САЛОНА КРАСОТЫ
«GOLDEN BLOOM»**

Стефановская Я.А. 758

**ЛАМИНИРОВАНИЕ В ПОЛИГРАФИИ: ТЕХНОЛОГИЯ,
МАТЕРИАЛЫ И АНАЛИЗ ТИПИЧНЫХ ДЕФЕКТОВ**

Турло И.С., Фурман А.С. 761

**РОЛЬ ЭКОЛОГИЧНОСТИ В СОВРЕМЕННОМ ДИЗАЙНЕ:
ПРИНЦИПЫ И ТЕХНОЛОГИИ УСТОЙЧИВОГО
ПРОЕКТИРОВАНИЯ**

Филинов В.С. 766

**ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ КОМПЛЕКСНОГО
ПРЕДПРОЕКТНОГО АНАЛИЗА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СТУЛА
В НАЦИОНАЛЬНОМ БЕЛОРУССКОМ СТИЛЕ**

Филинов В.С. 768

**СТАЙЛИНГ КАК РАБОЧИЙ ПРИЁМ ПРОМЫШЛЕННОГО
ДИЗАЙНЕРА: ИНСТРУМЕНТАРИЙ, ИСТОРИЯ, ГРАНИЦЫ
МЕТОДА**

Автор: Шухто У.А. 771

**СИНИЙ ЦВЕТ КАК ИНСТРУМЕНТ ВИЗУАЛЬНОЙ
ОРГАНИЗАЦИИ В СИМВОЛАХ И ЗНАКАХ**

Якимовец К.Д. 775

СЕКЦИЯ «ТАМОЖЕННОЕ ДЕЛО»

**КОМПЬЮТЕРНОЕ ЗРЕНИЕ И РАСПОЗНАВАНИЕ ОБРАЗОВ КАК
ИНСТРУМЕНТ АВТОМАТИЗАЦИИ ИНСПЕКЦИОННО-
ДОСМОТРОВЫХ КОМПЛЕКСОВ**

Аракчеев И.А. 778

РЕНТГЕНОВСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ

Вайнелович А.А. 781

**КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА ДАННЫХ: МЕТОДЫ
ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ И СОВРЕМЕННЫЕ УГРОЗЫ В
КИБЕРПРОСТРАНСТВЕ.**

Васильева В.А. 786

**ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПРИМЕНЕНИЕ РЕНТГЕНОВСКОГО
ИЗЛУЧЕНИИ**

Вашкель А.А. 788

ПРОБЛЕМА РАДОНА В МЕДИЦИНСКОЙ ЭКОЛОГИИ: НЕВИДИМАЯ УГРОЗА В ЖИЛЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ	
Вашкель А.А.	792
КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ И ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В ТАМОЖЕННЫХ ОРГАНАХ	
Вашкель А.А.	795
ВНЕДРЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ТАМОЖЕННУЮ ПОЛИТИКУ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	
Велютич В.Г.	798
СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ТАМОЖЕННОГО СОТРУДНИЧЕСТВА В СНГ	
Ворох В.С., Муравейко А.А.	801
МОДЕРНИЗАЦИЯ ТАМОЖЕННЫХ ПРОЦЕДУР КОНТРОЛЯ ПРИ МЕЖДУНАРОДНЫХ ПЕРЕВОЗКАХ ГРУЗОВ АВТОМОБИЛЬНЫМ И ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ ТРАНСПОРТОМ В РАМКАХ ЕАЭС	
Ворох В.С.	806
ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ТАМОЖЕННОГО ОПРОБОВАНИЯ. ОРГАНИЗАЦИЯ ТАМОЖЕННОГО ОПРОБОВАНИЯ. ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ОТБОРА ПРОБ	
Давыдова М.В., Климович Д.М.	811
ЗЕЛЁНЫЙ КОРИДОР В ТАМОЖЕННЫХ ОРГАНАХ	
Делец В.В.	814
МЕРЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ МИНИМИЗАЦИИ ОШИБОК И ИСКАЖЕНИЙ В ДАННЫХ ТАМОЖЕННОЙ СТАТИСТИКИ	
Дыбаль С. А., Капустина Д.Д.	818
ОСОБЕННОСТИ ТАМОЖЕННОГО КОНТРОЛЯ ТОВАРОВ В ХОДЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ ПЕРЕВОЗОК	
Дыбаль С. А., Капустина Д.Д.	821
СОВРЕМЕННЫЕ ТАМОЖЕННЫЕ ОТНОШЕНИЯ В СНГ	
Дыбаль С. А., Синяк У. В.	825
ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ В ТАМОЖЕННОМ ДЕЛЕ И ЭКОНОМИКЕ	
Калиниченко К.В.	828
ЦИФРОВИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ СБОРА ДАННЫХ ТАМОЖЕННОЙ СТАТИСТИКИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ	

Капустина Д.Д., Дыбаль С.А.	831
СОВРЕМЕННЫЕ ТАМОЖЕННЫЕ ОТНОШЕНИЯ В ЕАЭС	
Капустина Д.Д., Дыбаль С. А.	834
ЛОГИСТИЧЕСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ	
Климович Д.М.	838
ЦИФРОВАЯ ЛОГИСТИКА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ	
Климович А.А.	841
МЕТОДЫ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ И ИДЕНТИФИКАЦИИ ВЕЩЕСТВ И МАТЕРИАЛОВ	
Климович А.А., Теняева К.С.	843
ВИДЫ И ПРИМЕНЕНИЕ ИНФРАКРАСНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ	
Конопацкая В.А.	846
ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ТАМОЖЕННОГО ДОСМОТРА	
Короткий И.В., Савельева В.А.	849
ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ТАМОЖЕННОГО КОНТРОЛЯ: КЛАССИФИКАЦИЯ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ	
Куприянова П.И.	851
МЕРЫ ТАМОЖЕННО-ТАРИФНОГО И НЕТАРИФНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЕАЭС	
Лецко О.А.	854
ПРИБОРЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ ЛЕСО- И ПИЛОМАТЕРИАЛОВ ЛИСТВЕННЫХ И ХВОЙНЫХ ПОРОД ДРЕВЕСИНЫ	
Майсейчик М.А.	856
РОБОТИЗАЦИЯ СКЛАДСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ. АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ И РОБОТИЗИРОВАННЫЕ СКЛАДЫ	
Майсейчик М.А.	859
ОСНОВНЫЕ СЕРВИСЫ ИНТЕРНЕТА	
Масюк У.В.	862

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИТ-РЕШЕНИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ В ТАМОЖЕННОМ ВУЗЕ	
Муравейко А.А.	864
СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ И ИДЕНТИФИКАЦИИ ДРАГОЦЕННЫХ КАМНЕЙ	
Муравейко А.А.	867
РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИННОВАЦИЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ТРАНСФОРМАЦИИ	
Мурашко А.В.	869
НАЛОГООБЛОЖЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ	
Мурашко А.В.	872
МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СФЕРЕ В РАМКАХ ЕАЭС	
Мурашко А.В.	876
ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЕРТИЗЫ НАРКОТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ	
Мурашко А.В., Спиридонова Е.А.	879
ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СИСТЕМАХ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ТАМОЖЕННОЙ СФЕРЕ	
Пушило И.А.	882
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ТАМОЖЕННЫХ ОРГАНАХ: ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И РИСКИ	
Ряжских М.Д.	884
РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ТАМОЖЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	
Ряжских М.Д.	887
ВЛИЯНИЕ СЕТЕВОЙ НАГРУЗКИ НА ФИЗИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА	
Савельева Р.П.	890

ЦИФРОВИЗАЦИЯ КЛИЕНТСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ТАМОЖЕННОГО ПРЕДСТАВИТЕЛЯ: ОТ ПОСРЕДНИЧЕСКОЙ ФУНКЦИИ К УПРАВЛЕНИЮ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ	
Савко Д.Д.	892
ТЕХНОЛОГИЯ ТАМОЖЕННОГО ДОСМОТРА ТОВАРОВ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ПЕРЕСЫЛОК В МЕЖДУНАРОДНЫХ ПОЧТОВЫХ ОТПРАВЛЕНИЯХ	
Синяк У.В.	896
ТОРГОВЫЕ ЦЕПОЧКИ И БЕЗОПАСНОСТЬ ТОРГОВЛИ	
Синяк У.В., Капустина Д.Д.	899
УПРОЩЕНИЕ УЧЕТА ТОВАРОВ ДЛЯ ЛИЧНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ, ПЕРЕМЕЩАЕМЫХ ФИЗИЧЕСКИМИ ЛИЦАМИ	
Синяк У.В.	902
ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В СИСТЕМЕ УМНОГО СКЛАДА	
Спиридонова Е.А.	905
МЕТОДЫ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ПОИСКА И ИДЕНТИФИКАЦИИ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ И КАМНЕЙ В ПРАВОМ ПОЛЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	
Судариков Г.В., Филипчик А.В.	908
ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ТАМОЖЕННОЕ ДЕЛО РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	
Теняева К.С.	911
ПРЕИМУЩЕСТВА РАЗРАБОТКИ ЕДИНОЙ СИСТЕМЫ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ПОЛУЧЕНИЯ НЕОБХОДИМЫХ ДОКУМЕНТОВ ДЛЯ ЗАЯВЛЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ТАМОЖЕННЫХ ПРОЦЕДУР УЧАСТНИКАМИ ВЭД	
Уланов А.А.	913
ЛОГИСТИЧЕСКИЙ ХАБ КАК ЭЛЕМЕНТ ГЛОБАЛЬНОЙ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ	
Филипчик А.В.	915
ВОЗДЕЙСТВИЕ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА	
Филипчик А.В., Судариков Г.В.	918
ВОЗДЕЙСТВИЕ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА	

Швец М.С.	921
НАЗНАЧЕНИЕ И ОСОБЕННОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТРАНЫ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ТОВАРОВ В ТАМОЖЕННЫХ ЦЕЛЯХ. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ТОВАРОВ.	
Швец М.С.	924
ЗАДАЧИ, РЕШАЕМЫЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЕРЕНОСНЫХ ИНТРОСКОПИЧЕСКИХ ТСТК. ПРИМЕНЕНИЕ ПЕРЕНОСНЫХ ИНТРОСКОПИЧЕСКИХ ТСТК В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ.	
Ширяева А.Д.	928
МЕТОДОЛОГИЯ СБОРА ДАННЫХ ТАМОЖЕННОЙ СТАТИСТИКИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ: СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ	
Ширяева А.Д.	932
АНАЛИЗ ПЛАТЕЖЕЙ, ВЗИМАЕМЫХ ТАМОЖЕННЫМИ ОРГАНАМИ, В СТРУКТУРЕ РЕСПУБЛИКАНСКОГО БЮДЖЕТА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	
Шкляр О.К.	936
ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ СОВРЕМЕННОГО ВЕБ-САЙТА	
Яковец А.С.	940
МЕТОДЫ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ОСНАЩЕННОСТЬ ТАМОЖЕННОГО КОНТРОЛЯ	
Якубов А.С., Дзержинский П.А.	942
СЕКЦИЯ «ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ»	
СРАВНЕНИЕ ПОДХОДОВ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ НЕТРАДИЦИОННЫХ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ (ВИЭ) ФИЗИЧЕСКИМИ ЛИЦАМИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ И ФРГ	
Андреев Д.А.	945
ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОРОЗИЛЬНОЙ КАМЕРЫ НА БАЗЕ КАСКАДНОЙ УСТАНОВКИ	
Войцеховский А.Н.	949
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ (ВИЭ) В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ	

Ганаков В.Я.	954
ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ	
Гурский А.А.	959
СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ СЕРИЙНОГО РАДИАЛЬНОГО И СКОНСТРУИРОВАННОГО АКСИАЛЬНОГО ВЕТРОГЕНЕРАТОРА НА ПОСТОЯННЫХ МАГНИТАХ	
Кузнецова В.С., Федосюк А.А.	964
ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ АСКУЭ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ	
Куцепалова Д.А., Адаменко А.О.	969

СЕКЦИЯ «ИНОСТРАННЫЕ ЯЗЫКИ»

APPLICATION OF MACHINE LEARNING METHODS IN AUTOMATION OF ENTERPRISE BUSINESS PROCESSES

Akhmetolla A.I.

Supervisor: A.B. Satybaldy, Master of Pedagogical Sciences, lecturer
Saken Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University

The rapid development of digital technologies is changing the face of modern business. Artificial intelligence (AI) and machine learning (ML) are no longer the preserve of scientific laboratories and are actively being implemented in the real economy. According to the McKinsey Global Institute, by 2025, AI-based automation will affect more than 60% of all business processes in Fortune 500 companies [1]. The relevance of this topic is driven by an increasingly competitive environment in which enterprises are forced to seek ways to reduce costs and improve operational efficiency. The purpose of this paper is to systematize existing approaches to the application of machine learning methods in business process automation and evaluate their practical applicability.

1. Classification of machine learning methods and their applicability in business

Machine learning is a subset of artificial intelligence in which algorithms are trained based on data without explicit programming. Three main paradigms are generally recognized: supervised learning, unsupervised learning, and reinforcement learning [2].

Supervised learning is used when labeled historical data is available. Typical business problems include churn prediction, credit risk assessment, and product demand forecasting. The most common algorithms used are logistic regression, random forest, gradient boosting (XGBoost, LightGBM), and deep neural networks. Unsupervised learning is used for customer segmentation, anomaly detection in financial transactions, and market pattern analysis. Clustering algorithms (k-means, DBSCAN) and dimensionality reduction (PCA, t-SNE) enable the identification of hidden structures in large data sets.

Reinforcement learning is used in dynamic pricing, robotic warehouse management, and supply chain optimization. An agent learns to make optimal decisions by interacting with the environment and receiving rewards for correct actions [3].

2. Practical Cases of ML Implementation in Business Processes

The financial sector is one of the most active consumers of machine learning technologies. Borrower scoring systems based on gradient boosting demonstrate accuracy (AUC-ROC) of 0.85 to 0.93, significantly outperforming classical

statistical models. Banks use fraud detection algorithms that analyze hundreds of parameters of each transaction in real time. According to an Accenture study, the use of AI in the banking sector can reduce fraud losses by 25–40% [4].

In logistics and supply chain management, demand forecasting methods based on neural networks (LSTM, Transformer) can reduce inventory levels by 20–30% while maintaining target service levels. Companies that have implemented predictive analytics report a 15–25% reduction in operating costs and an increase in planning accuracy from 70% to 90% [1].

Human resource management is another area of active ML application. Resume analysis and predictive candidate assessment algorithms reduce hiring time by 35–50%. Employee churn prediction systems allow HR departments to proactively implement retention measures, reducing employee turnover by 10–20%. 3. Implementation Barriers and a Proposed Phased Approach

Despite the obvious advantages, most enterprises face significant challenges in implementing ML solutions. An analysis of the literature and open case studies reveals the following key barriers:

- Insufficient data volume and poor quality (data quality problem);
- Lack of data science and MLOps specialists;
- High cost of developing and maintaining ML systems;
- Staff resistance to change (change management);
- Lack of a regulatory framework and standards in the field of AI [5].

To overcome these barriers, the following phased approach to integrating ML solutions is proposed. In the first stage (data audit), an inventory of available data is conducted, assessing its completeness and quality. In the second stage (pilot project), one specific business task with a measurable outcome is selected, and a prototype ML solution is developed. The third stage (scaling) involves replicating the successful pilot to related processes, provided that target metrics are achieved. The fourth stage (MLOps) is building processes for monitoring and retraining models in a production environment.

The analysis shows that machine learning methods have significant potential for automating business processes and increasing enterprise competitiveness. The greatest impact is achieved in the financial, logistics, and HR sectors. Key conditions for successful implementation are the availability of high-quality data, management support, and a phased approach to transformation. Further research should be directed toward developing industry-specific methodologies for assessing enterprise readiness to implement AI solutions.

References

1. Global Economics Intelligence: Global Summary Report. – McKinsey&Company, 2023. – 156 p.

2. Goodfellow, Ya. Deep Learning / Ya. Goodfellow, I. Bengio, A. Courville. – Moscow: DMK Press, 2018. – 652 p.
3. Sutton, R. S. Reinforcement Learning: An Introduction / R. S. Sutton, A. G. Barto. – 2nd ed. – Cambridge: MIT Press, 2018. – 548 p.
4. Accenture. Banking on AI: The Future of Financial Services. – Accenture Research, 2024. – 48 p.
5. Chubukova, I. A. Machine Learning: A Tutorial / I. A. Chubukova. – Moscow: Internet University of Information Technologies, 2019. – 224 p.

ENGLISH LANGUAGE COMPETENCE AS A NECESSARY CONDITION FOR PROFESSIONAL DEVELOPMENT IN THE FIELD OF SOFTWARE ENGINEERING

Bekkozha T.

Scientific supervisor: Milovanova N.V., Master of foreign philology, teacher
Saken Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University

In the era of the fourth industrial revolution, information technology has become the lifeblood of the global economy. Software engineering, the core of this system, is developing in accordance with the laws of globalization, where the absence of code boundaries implies the absence of linguistic barriers. For today's software engineering student, a foreign language is no longer just a humanities discipline. It has transformed into a fundamental working tool, comparable in importance to knowledge of algorithms and data structures.

The relevance of this topic stems from the fact that the IT industry is by far the most English-speaking industry in the world. As noted by the renowned British linguist D. Crystal, "English serves as a global means of communication in professional and academic environments" [Crystal, 2012]. The entire software development lifecycle (SDLC) – from architecture design to deployment and support – is permeated with English-language terminology, concepts, and cultural codes.

1. The Linguistic Nature of Programming

Programming is a form of human-machine communication, and this communication occurs in languages whose syntax and vocabulary are based on English. O.G. Polyakov points out that "programming languages rely on natural language, which facilitates the cognitive perception of code" [Polyakov, 2015].

Code as Text

The keywords of virtually all modern high-level languages (Java, Python, C#, Swift) are reserved words in English. An engineer proficient in the source language perceives code not as a set of abstract symbols, but as a logical narrative. This significantly reduces the cognitive load when reading other people's code and writing your own.

As S. McConnell notes, "clear code is as easy to read as well-written text" [McConnell, 2014]. Understanding the subtle differences between terms (e.g., deprecated vs. obsolete, default vs. standard) allows one to avoid architectural errors in the early stages of design.

Self-Documenting Code

One of the paradigms of modern programming is writing "clean code." A key requirement here is the naming of variables, functions, and classes. R. Martin emphasizes: "Names should be meaningful and reflect the programmer's intent"

[Martin, 2008]. A programmer with a limited vocabulary often uses transliterations or overly general terms (data1, process), making the project virtually unreadable for colleagues. Proficiency in a foreign language allows for the use of precise semantic constructs, making the code self-documenting.

2. Technical documentation and information vacuum.

In IT, knowledge becomes outdated faster than in any other field. New frameworks, libraries, and security updates appear every few months.

Information retrieval efficiency

The primary source of any technology is always an English-language text. M.A. Bogatyreva believes that learning foreign languages in professional fields provides access to the latest and most relevant knowledge and technologies [Bogatyreva, 2015]. Translating documentation into other languages takes a long time, so an engineer who doesn't speak the original language is always stuck in the "information tail," using outdated methods.

Data Quality and Completeness

Technical translation is a complex process that requires expert input. Important nuances are often lost during translation. N.I. Almazova notes the importance of a direct understanding of foreign-language text, which directly impacts the accuracy of professional work [Almazova, 2013]. Reading original documentation from companies such as Microsoft, Google, or Amazon ensures a clear understanding of architectural requirements.

3. Communication in the Global Development Ecosystem

Software engineering today is a team activity. Projects are developed by distributed teams, with participants often located in different countries.

Open Source and Communities

Platforms like GitHub and Stack Overflow are global knowledge bases. According to D. Graddol, "English is a key tool for participating in international professional communities" [Graddol, 2006]. The ability to ask a question to an international community and understand the answer is a skill that saves hundreds of hours of work.

Agile and Scrum Methodologies

Modern project management methods emphasize active communication. "Professional communication requires proficiency in specialized language and business communication skills" [Hutchinson, Waters, 2010]. A software engineer must be able not only to write code but also to articulately defend their decisions to the team and the client.

4. Professional Growth and Continuous Education

The concept of lifelong learning is essential for survival in the IT profession, perhaps more than in any other. N.I. Almazova believes that "developing intercultural and foreign language competence is a prerequisite for training a modern specialist" [Almazova, 2013].

Educational Resources and Certification

Leading educational platforms in programming and IT technologies provide content primarily in English. Therefore, learning a foreign language for specific purposes, focused on the practical application of the language in professional activities [Dudley-Evans, St John, 1998], is essential for a successful international career. Without language skills, a specialist is limited to the local market.

Economic Aspect

Statistics show a direct link between English proficiency and a specialist's income. "Globalization is increasing the importance of English as a factor in economic mobility" [Crystal, 2012]. The wage gap can reach 30–100% when working for international companies.

Conclusion

In summary, it can be argued that a foreign language (English) is not an addition for a future software engineer, but an integral part of their professional identity. It is the bridge between theoretical knowledge and its practical implementation on a global scale.

The development of foreign language competence at a university should proceed in parallel with the study of programming languages, creating a synergistic effect that allows graduates to be competitive, mobile, and in demand in the digital world of the future

References

1. Almazova, N. I. Cognitive aspects of the formation of intercultural competence in teaching a foreign language in a non-linguistic university: monograph / N. I. Almazova. - St. Petersburg: Publishing house of SPbSPU, 2013. - 234 p.
2. Bogatyreva, M. A. Foreign language as a means of professional training of students of engineering specialties / M. A. Bogatyreva // Pedagogy and psychology of education. - 2015. - No. 2. - P. 34-38.
3. Polyakov, O. G. English for Special Purposes: Theory and Practice / O. G. Polyakov. - Moscow: Thesaurus, 2015. - 186 p.
4. Crystal D. English as a Global Language. 2nd ed. - Cambridge: Cambridge University Press, 2012. - 212 p.
5. Dudley-Evans T., St John M. J. Developments in English for Specific Purposes: A multi-disciplinary approach. - Cambridge: Cambridge University Press, 1998. - 301 p.
6. Graddol D. English Next: Why global English may mean the end of 'English as a Foreign Language'. - London: British Council, 2006. - 132 p.
7. Hutchinson T., Waters A. English for Specific Purposes: A learning-centred approach. - Cambridge: Cambridge University Press, 2010. - 183 p.
8. ISO/IEC/IEEE 24765:2017. Systems and software engineering — Vocabulary. — Geneva: ISO, 2017.

9. Martin R. C. Clean Code: A Handbook of Agile Software Craftsmanship.
– Prentice Hall, 2008. – 464 p.
10. McConnell S. Code Complete: A Practical Handbook of Software Construction. – 2nd ed. – Microsoft Press, 2014. – 960 p.

DEVELOPING STUDENTS' LEXICAL AND COMMUNICATIVE SKILLS USING DIGITAL RESOURCES AND ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Israil P.B.

Scientific supervisor: Berikhanova A.E., Master of foreign philology, senior teacher

Saken Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University

In the modern educational process, the use of digital technologies and artificial intelligence (AI) is of particular importance. When teaching a foreign language, enriching students' vocabulary and developing their communicative skills are among the main challenges. While traditional methods are often focused on memorising vocabulary, modern digital tools (Quizlet, Duolingo, YouGlish) and AI (ChatGPT, Google Bard) make it possible to personalise learning and increase student motivation.

The aim of our study is to propose and test in practice an effective methodology for developing students' lexical and communicative skills using digital resources and artificial intelligence. The study involved 8th grade students (N=28) divided into two groups: the experimental group worked with digital resources and AI, while the control group was taught using traditional methods. In the experimental group, 15–20 new words were learned weekly through Quizlet, and example sentences related to the students' own life experiences were generated for each word using ChatGPT. To develop communicative skills, students engaged in role-play dialogues with ChatGPT (e.g., "Ordering in a café", "Complaining to a doctor") and recorded short video messages on the Flipgrid platform.

The results showed that the experimental group's vocabulary increased from an initial 1,520 words to 2,450 words (61% growth), while the control group grew from 1,500 to 1,850 words (23% growth). In addition, 82% of students in the experimental group demonstrated a high level of initiating dialogue, responding quickly, and using synonyms. Furthermore, 83% of students used AI tools outside of class time.

In conclusion, digital resources and artificial intelligence are effective tools for developing lexical and communicative skills. However, technical limitations (internet, devices) and AI-generated examples that are not always adapted to the local context require additional filtering by the teacher. It is recommended that educators start with one or two tools and gradually introduce AI technologies while maintaining direct human-to-human communication.

References

1. Amanova, K.E. On teaching programming at school // Bulletin of the Altynsarin Academy. – 2024. – No.1. – P. 12-18.

2. Kukulska-Hulme, A. AI in language learning: A review of chatbots and intelligent tutoring systems / A. Kukulska-Hulme, H. Lee // Computer Assisted Language Learning. – 2023. – Vol. 36(4). – P. 678-702.

THE IMPACT OF MULTILINGUALISM ON ENGINEERS: COGNITIVE AND CAREER EFFECTS

Khussain S.K.

Scientific supervisor: Zhalelova G.M., Master of Pedagogical Sciences,
Senior Teacher

Saken Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University

In conditions of the fast-paced globalization and digitalization of the economy, language skills are becoming not just an extra but a crucial attribute of successful career for engineers. The following features are inherent to modern engineering activities – an international character of engineering projects, collaboration within multicultural teams, and access to the most up-to-date scientific and technical information in different languages. Research from recent decades demonstrates that multilingualism has a complex influence on cognitive processes, social skills, and career prospects of technical professionals. According to Penn State research, multilingual people demonstrate advantages in certain mental abilities, such as filtering out irrelevant information and concentrating attention on important aspects [1, 2].

Executive functions refer to a group of higher-order cognitive functions that are responsible for planning, controlling one's attention, working memory, and flexibility. The research of Bialystok et al. has shown that bilingual people always score better in such tests than monolinguals. [3].

In its turn, the reason why such effect occurs may be explained by the inhibition control theory. Bilinguals are forced to inhibit irrelevant language system all the time in order to activate another one. Consequently, the process of suppressing irrelevant information develops among bilinguals, which gives rise to a "bilingual effect." [4].

When talking about engineering tasks, mature executive functions are manifested in such skills as filtering of unnecessary information while processing systems, keeping track of several parameters while working on engineering designs, and switching between different task aspects.

According to the study conducted by Morales et al., bilingual five-year-olds exhibit working memory skills on par with those of seven-year-old monolinguals [5]. This implies that as an engineer, you have better capabilities in retaining technical information and utilizing past experience while tackling fresh challenges (table).

Table – Impact of Language Skills on Career Indicators of Engineers

Indicator	Monolingual Engineers	Bilingual Engineers

Employability probability	Baseline level	+50%
Salary premium	0%	5-20%
Chances for leadership positions	Baseline level	2.5x higher
Access to international projects	Limited	Expanded

As noted by American Council on the Teaching of Foreign Languages, learning a second language raises one's job opportunities by up to 50%. Bilingual workers tend to be paid 5-20% higher than those who speak only one language. The most profitable are the languages which are rare in the target market [6].

Vacancies that require bilingual abilities have seen an uptick of 35% from LinkedIn since 2020. Speaking English enables engineers to get into international projects and doubles their odds for managerial jobs [7, 8].

Within the framework of Industry 5.0, the capability of interacting with neural network services becomes especially significant. According to research, the quality of answers provided by neural network services based on a query written in English is much better than when using other languages. The effectiveness of the prompt engineering approach is entirely dependent on the English proficiency level. [9].

It is worth mentioning that some studies do not actually support the idea of a "bilingual advantage." Some meta-analyses have revealed the presence of publishing bias towards articles reporting large effects in a relatively small sample size. [10].

Bilingualism level is another very crucial factor that acts as a moderator. Equal bilingualism occurs when an individual is fluent in both languages. Studies have shown that individuals who exhibit such bilingualism perform much better in tasks that require executive control compared to those with unbalanced bilingualism. This indicates that knowledge of the second language might be inadequate for engineers. [11].

Interplay of bilingualism and socioeconomic status needs to be taken into account. For instance, some research finds out that the effect of bilingualism is higher for people who come from middle-class and rich families since such an environment provides better educational opportunities for mastering two languages. [12].

In summary, the following findings have been derived from the analysis. The presence of multilingual skills is beneficial for cognitive performance in engineers, particularly in relation to executive function, cognitive flexibility, and working memory. Linguistic skills offer a competitive edge in employment opportunities, offering a 50% enhancement in job security, an income premium of 5-20%, and faster career progression.

English proficiency is very essential in terms of obtaining the latest information and interacting with the help of neural network services. In order to benefit from multi-lingual abilities in terms of cognition, there should be a proper level of language proficiency. English learning should be the primary focus in order to ensure communication within the profession.

References

1. Bialystok, E. Bilingualism in development: Language, literacy, and cognition / E. Bialystok. – Cambridge University Press, 2001. – 288 p.
2. Bialystok, E. Cognitive and linguistic processing in the bilingual mind / E. Bialystok, F.I.M. Craik // *Current Directions in Psychological Science*. – 2010. – Vol. 19, No. 1. – P. 19-23.
3. Gunnerud, H.L. Is bilingualism related to a cognitive advantage in children? A systematic review and meta-analysis / H.L. Gunnerud // *Psychological Bulletin*. – 2020. – Vol. 146, No. 12. – P. 1059–1083.
4. Lehtonen, M. Is bilingualism associated with enhanced executive functioning in adults? A meta-analytic review / M. Lehtonen [et al.] // *Psychological Bulletin*. – 2018. – Vol. 144, No. 4. – P. 394–425.
5. Morales, J. Working memory development in monolingual and bilingual children / J. Morales, A. Calvo, E. Bialystok // *Journal of Experimental Child Psychology*. – 2013. – Vol. 114, No. 2. – P. 187-202.
6. The Economic Value of Language Skills / ACTFL. – 2024.
7. Language Skills Report / LinkedIn Economic Graph. – 2025.
8. McKinley, M. The Importance of Multilingual Skills in the Tech Industry / M. McKinley. – . 2025.
9. Volegzhanina, I.S. The role of English language in the development of cognitive and linguistic skills of future engineers for Industry 5.0/ I.S. Volegzhanina // *Modern Scientist*. – 2025. No. 4. – P. 335-342.
10. De Bruin A., Cognitive advantage in bilingualism: An example of publication bias? / A. De Bruin, B. Treccani, S. Della Sala // *Psychological Science*. – 2015. – Vol. 26, No. 1. – P. 99-107.
11. Sunesson, T. Degree of bilingualism modifies executive control / T. Sunesson, D. Hakuta, E. Bialystok // *International Journal of Bilingual Education and Bilingualism*. – 2018. – Vol. 21, No. 2. – P. 197–206.
12. Ware, A.T. Meta-analysis reveals a bilingual advantage that is dependent on task and age / A.T. Ware // *Frontiers in Psychology*. – 2020. – Vol. 11. – 1458.

ENGLISH FOR LANDSCAPE ARCHITECTURE

Melnikova A. S.

Scientific supervisor: senior lecturer S. Rustemova
S. Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University

English for specific purposes is taught in many universities of the world and it is different from standard English teaching in the fact that the one doing the teaching not only has to be proficient in standard English, but they also must be knowledgeable in a professional sphere.

Teaching English for specific purposes like in landscape architecture focuses on mastering specialized terminology, academic writing and scientific communication serving as the primary language for global research. Landscape architecture has its own language. Not only in cases when we have a language around public and private spaces, but we also have several things to learn when it comes to materials, plants and the environment. Key areas include understanding vocabulary related to such aspects like the basics of gardening, various types of gardens especially rockery, swamp gardens, green spaces created from plants grown in pots, trees and their role in space design, beneficial insects and plant pests. Key areas can also include the material connected with elements of botany, such as flower structure, types of inflorescences, leaf shapes, engaging users to try to recognize them in the context of the plants presented in the publication. The whole goal is to activate the vocabulary necessary for future landscape architects, both during language classes and in the form of self-study.

The levels of students in the foreign language vary a lot and so does their background in the specialty. Students need English for their classes and future jobs. Foreign companies demand good English plus technical skills from various areas to solve professional problems. Therefore, after university the students should handle negotiating, meetings, explaining new technologies, events, presentations, reading journals, conferences, business writing, all in English.

In the sphere of landscape architecture practice there are always so many things to learn and a landscape architect needs to be able to communicate with clients, other team members and consultants. Therefore, there is a full spectrum of other task activities for lexical, grammatical and functional structure aspects that attend to the communicating realities that are specific to this particular specialism. Much attention is given to pair and small group work activities in which students are asked to describe diagrams, discuss topics from various points of view, report from information provided in a table and describe properties or functions of mechanisms. Students introduce with all forms of business letters, plans, manuals, articles, leading to different ways of structuring arguments.

Important effective activities for teaching professionally oriented English focus on authentic, task based and communicative methods that demonstrate real world workplaces. Key approaches include role playing, case studies, technical vocabulary puzzles, and project based learning to build fluency and professional competence.

Examples of activities that can stimulate the students' interest to study professionally oriented English:

Role-Play: simulates professionally oriented interactions like job interviews, negotiating contracts, meetings of clients or handling complaints to practice relevant language in context.

Vocabulary Games on thematic topics: crossword puzzles or vocabulary bingo in specific professional fields (e.g., landscape architecture).

Projects: long-term projects such as designing a marketing plan, creating a professional website or researching a new market.

Presentation: a project, product or topic related to their profession to develop presentation skills and terminology.

Creation of documents: writing professional emails, preparing reports or analyzing technical documents.

Watching videos on YouTube: about necessary topics, reading articles, industry websites and blogs.

Academic writing: a relevant skill for landscape architecture students, as they need to activate their design ideas, research findings, and professional insights in a proper way. Teaching academic writing to landscape architecture students can be challenging because they often have diverse backgrounds, learning preferences and disciplinary conventions. Teaching academic writing in a correct way must be engaging, relevant, and supportive.

Landscape architecture is a multidisciplinary field which draws on various sources of knowledge, such as ecology, sociology, art and engineering, therefore the students should be recommended to use valuable resources, such as books, websites, or software, that can help them with different aspects of writing, such as grammar, vocabulary or referencing.

The role of mastering a professionally oriented English has gradually increased and it is important for every educated modern person to possess it, to be a professionally oriented person with English proficiency. It significantly boosts career success, increasing job satisfaction, salary levels, and international mobility. It acts as a primary tool for global communication, unlocking advanced career opportunities, leadership roles, and effective networking. Nearly 90% of advanced English speakers are happy with their jobs.

References

1. Eguchi, M. The Limited Effect of PBL on EFL Learners: A Case Study of English Magazine Projects / M. Eguchi, K. Eguchi // Asian ESL Journal. – Volume 8. – Issue 3.
2. Pueyo, Isabel González. Technical Metaphor and the Creation of Field in the ESP / I.G. Pueyo. – Vol. 22, N° 2. – P. 191–218.
3. Savery, J. R. Problem-based learning: An instructional model and its constructivist framework / J. R. Savery, T. M. Duffy // URL: <https://www.sfu.ca/~jcnesebit/EDUC220/ThinkPaper/SaveryDuffy1995.pdf> (access date: 13.04.2026).

THE ROLE OF A FOREIGN LANGUAGE IN THE PROFESSIONAL ACTIVITY OF A FUTURE ENGINEER

Nassyr A.O.

Scientific supervisor: Zhalelova G.M., Master of pedagogical sciences,
senior lecturer

Saken Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University

The training of future engineers in modern higher education requires not only strong professional knowledge, but also developed communication skills in a foreign language. Under the conditions of globalization, digitalization and international academic cooperation, foreign language competence becomes an important part of professional competence. Today engineering specialists are expected to work effectively not only within local professional environments, but also within international educational, scientific and industrial communities. For this reason, foreign language proficiency has become one of the conditions for successful professional development and career growth.

A future engineer often works with instructions, standards, research articles, software interfaces and technical manuals written in English. Therefore, the ability to understand professional texts in a foreign language gives students access to modern scientific and technical information and helps them stay informed about current developments in their field. In many areas of engineering, the newest publications, technical reports and innovative solutions first appear in English, which makes foreign language competence especially valuable. Without this skill, students may face difficulties in accessing advanced knowledge, understanding modern technologies and comparing international experience with local engineering practice.

Another important function of a foreign language is professional communication. Engineers participate in conferences, internships, academic exchange programs and international projects. In these situations, a foreign language is needed for presenting ideas, discussing technical solutions, writing e-mails and understanding colleagues from other countries. Modern engineering work is often based on cooperation, and effective cooperation requires the ability to explain technical processes clearly and accurately. In multinational teams, language barriers may reduce productivity, create misunderstandings and negatively affect project quality. Therefore, foreign language training should prepare students for real communication in professional contexts.

Foreign language learning also supports the development of analytical thinking. While reading professional texts, students learn to analyze terminology, identify key information and use language in a specific professional context. For engineering students, this skill is especially important because their future work

requires accuracy, logic and clarity. Work with technical texts develops attention to detail, the ability to compare concepts and the skill of understanding the relationship between theoretical ideas and practical application. In this way, foreign language study contributes not only to communication, but also to the intellectual development of future specialists.

In addition, modern educational technologies make foreign language learning more practice-oriented. Students use digital platforms, online dictionaries, educational videos, professional forums and artificial intelligence tools. Such resources help combine language learning with future professional tasks and make the educational process more flexible and effective. For example, engineering students can study terminology through online glossaries, watch lectures by foreign specialists, analyze technical case studies and practice communication through simulated workplace situations. Digital tools also allow students to learn independently, repeat difficult material and adapt the pace of study to their own needs.

However, some difficulties remain. Many students know general English but experience problems with technical vocabulary, oral communication and understanding authentic engineering materials. This shows that foreign language teaching at university should be closely connected with students' professional specialization. It is important to include authentic texts, industry-related vocabulary and communication tasks based on real engineering situations. Traditional language teaching often focuses on grammar and general topics, while engineering students need professionally oriented tasks that reflect the demands of their future work. If language teaching is separated from professional content, students may fail to see its practical value.

One of the main directions in improving foreign language training for future engineers is the use of English for Specific Purposes. This approach focuses on the real language needs of students within their specialty. It helps learners master terminology, professional genres and communication patterns typical for engineering activity. In practice, this means teaching students how to read specifications, write project descriptions, prepare presentations, explain graphs and diagrams, and participate in technical discussions. Such an approach increases students' motivation because they understand the connection between language learning and their future profession.

A significant role is also played by technical terminology. Engineering communication is based on precise concepts, fixed definitions and standardized vocabulary. A future engineer must not only know the meaning of technical terms, but also be able to use them correctly in oral and written communication. Misunderstanding or inaccurate use of terminology may lead to serious mistakes in professional practice. For this reason, vocabulary work should occupy an important place in the educational process. It should include not only memorizing terms, but

also using them in context, comparing them with similar concepts and applying them to practical tasks.

Writing skills in a foreign language are equally important for engineering students. In professional activity, engineers often write reports, e-mails, summaries, project documentation and research papers. Academic writing also plays a major role, especially for students who plan to continue their studies or participate in scientific conferences. The ability to express technical ideas clearly, logically and concisely is necessary both in education and in the workplace. Therefore, foreign language teaching should include tasks aimed at developing written communication, such as writing abstracts, describing processes, summarizing articles and preparing formal correspondence.

Speaking skills should also be developed systematically. Many engineering students can read and translate texts, but they feel uncertain when speaking. This problem becomes especially visible during presentations, defenses of projects or communication with foreign colleagues. To solve this issue, universities should create more opportunities for speaking practice. Discussions, mini-presentations, pair work, role plays and project defense simulations can help students become more confident. Oral communication in professional contexts should become a regular part of classroom work rather than an occasional activity.

Listening comprehension is another necessary component of foreign language competence. Engineers often need to understand lectures, webinars, video instructions, conference presentations and online professional courses in English. Listening to authentic speech is difficult for many students because of different accents, fast pace and the large number of unfamiliar terms. Nevertheless, this skill is essential in the digital era, when educational and professional information is increasingly presented in audiovisual form. Regular listening practice based on engineering topics can improve students' understanding and prepare them for real communicative situations.

An important issue is student motivation. Many engineering students initially perceive foreign language study as a secondary subject compared to mathematics, physics or specialized technical disciplines. This attitude reduces learning effectiveness. To increase motivation, teachers should demonstrate the practical importance of foreign language competence for engineering careers. Students need to see that language knowledge gives them access to international internships, scholarships, professional literature, better employment opportunities and participation in global projects. When students understand the direct connection between language and career success, their involvement in the learning process becomes stronger.

Interdisciplinary integration can make foreign language training more effective. Cooperation between foreign language teachers and specialized departments allows universities to create tasks based on real engineering content. For example,

students may describe technological processes, analyze technical drawings, explain the operation of devices or discuss other issues related to their future professional activities.

References

1. Hutchinson, T. English for Specific Purposes: A Learning-Centred Approach / T. Hutchinson, A. Waters. – Cambridge: Cambridge University Press, 1987.
2. Dudley-Evans, T. Developments in English for Specific Purposes / T. Dudley-Evans, M. J. St John. – Cambridge: Cambridge University Press, 1998.
3. Long, M. H. Second Language Needs Analysis / M.H. Long. – Cambridge: Cambridge University Press, 2005.
4. Kukulska-Hulme, A. AI in language learning: A review of chatbots and intelligent tutoring systems / A. Kukulska-Hulme, H. Lee // Computer Assisted Language Learning. – 2023. – Vol. 36, No. 4. – P. 678–702.
5. Amanova, K.E. On teaching programming at school / K.E. Amanova // Bulletin of the Altynsarin Academy. – 2024. – No. 1. – P. 12–18.

MODERN METHODS OF DEVELOPING LEXICAL SKILLS USING DIGITAL TECHNOLOGIES

Zhanat M.A.

Scientific supervisor: Berikhanova A.E., Master of foreign philology, senior
teacher

Saken Seifullin Kazakh Agrotechnical Research University

In recent years, digital technologies and artificial intelligence have been increasingly integrated into the educational process, significantly influencing methods of teaching foreign languages. One of the key challenges in language learning is the development of students' lexical and communicative skills. Modern digital resources open up new opportunities for forming and improving lexical competence, making the learning process more effective, interactive, and personalized.

Firstly, online platforms and mobile applications for language learning, such as Duolingo, Memrise, Quizlet, LinguaLeo, and many others, have become widespread. These resources allow learners to acquire new vocabulary in a game-based format, which promotes more durable memorization of words and expressions. The use of gamification elements (points, levels, rewards) motivates students to engage in regular study, while repetition and testing systems help consolidate learned material.

Secondly, artificial intelligence and machine learning technologies make it possible to create personalized learning trajectories. Modern educational platforms analyze each user's progress and mistakes, selecting individual tasks that match their knowledge level and interests. For example, systems can automatically identify which words cause the greatest difficulty and offer additional exercises for reinforcement. Furthermore, the integration of artificial intelligence into chatbots and virtual conversation partners provides opportunities to practice new words in real communicative situations, which promotes the development of both lexical and communicative skills.

A third important aspect is the use of multimedia materials: videos, audio, interactive presentations, and online games. Such resources help learners see and hear new words in context, which greatly facilitates understanding and memorization. For example, watching movies and series with subtitles, listening to podcasts, and participating in online discussions and forums in a foreign language help expand vocabulary and develop skills in perceiving and using lexis in various situations.

Online dictionaries and automatic translators occupy a special place, becoming increasingly accurate and user-friendly each year. They allow learners to quickly find the meanings of unfamiliar words, learn their correct pronunciation,

and see examples of usage in context. Moreover, modern platforms often offer exercises for reinforcing new words, contributing to long-term retention.

An important component of digital technologies is the ability to organize collaborative work and communication among students. Through forums, chats, video conferences, and joint projects, students can share experiences, discuss learning materials, and practice new words in real communication. Such forms of work promote the development of not only lexical but also communicative skills, which is especially important for successful language acquisition.

Digital Platforms and Tools for Vocabulary Enrichment and Communication Practice. In the modern world, digital technologies and artificial intelligence are becoming an integral part of the educational process. They play a particularly important role in learning foreign languages, where one of the key challenges is the development of students' lexical and communicative skills. The use of digital platforms and tools not only enriches vocabulary but also creates conditions for regular communication practice, contributing to deeper and more conscious language acquisition.

Modern digital resources offer a wide range of opportunities for learning new words and expressions. Platforms such as Quizlet, Memrise, Duolingo, Lingaleo, and many others use game elements, adaptive algorithms, and artificial intelligence to create individual learning trajectories. Thanks to these tools, students can independently choose topics, difficulty levels, and types of exercises, making the vocabulary learning process more engaging and effective. For example, AI algorithms analyze users' errors and suggest repetition of precisely those words that cause the most difficulty, thereby promoting more durable memorization.

Another important aspect is the development of communicative skills. For this purpose, there are specialized platforms such as Tandem, HelloTalk, Speaky, and others, which allow real-time communication with native speakers. Virtual chats, video calls, voice messages, and collaborative tasks help overcome the language barrier and gain valuable experience of live communication. Artificial intelligence is also being integrated into these platforms: it can analyze speech, suggest correct options, correct errors, and even propose discussion topics, which is especially useful for beginners.

Furthermore, digital tools provide rich opportunities for integrating authentic materials into the learning process. Online libraries, video platforms, podcasts, and blogs allow learners to engage with live speech, contemporary vocabulary, and cultural features of the target language country. Many platforms, such as YouTube, TED-Ed, and BBC Learning English, offer special educational videos with subtitles, exercises, and interactive tasks that help expand vocabulary and develop listening skills.

Recently, chatbots and virtual assistants based on artificial intelligence, such as ChatGPT, Replika, ELSA Speak, and others, have gained increasing popularity. They can model various communicative situations, maintain dialogue, ask questions, and provide feedback on pronunciation, grammar, and vocabulary. Such technologies create a safe and comfortable environment for practice, where learners are not afraid to make mistakes and can work at their own pace.

Thus, the use of digital platforms and tools with AI elements opens up new horizons for developing students' lexical and communicative skills. They make the learning process more personalized, interactive, and motivating, contribute to forming a sustained interest in the language, and help achieve high results in language acquisition. It is important for teachers and students to actively integrate modern technologies into educational practice, combining them with traditional methods and creating optimal conditions for successful foreign language acquisition.

References

1. Nation, I. S. P. Learning Vocabulary in Another Language / I. S. P. Nation. – URL: <https://catdir.loc.gov/catdir/samples/cam031/2001269892.pdf> (date of access: 01.04.2026).
2. McEnery, T. Corpus Linguistics: Method, Theory and Practice. / T. McEnery, A. Hardie. – URL: <https://nlp.csie.org/~sound/Corpus%20Linguistics%20Method%20Theory%20and%20Practice.pdf> (date of access: 02.04.2026).
3. Richards, J. C. Teaching Listening and Speaking / J. C. Richards. – URL: <https://www.professorjackrichards.com/wp-content/uploads/teaching-listening-and-speaking-from-theory-to-practice.pdf> (date of access: 01.04.2026).
4. Artificial Intelligence in Education // UNESCO, 2021. – URL: <https://www.unesco.org/en/digital-education/artificial-intelligence> (date of access: 01.04.2026).

USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE FOR AUTOMATION OF BUSINESS PROCESSES

Zhexymbayeva A.A.

Scientific supervisor: Lecturer Satybaldy A.B.

S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University

The digitalization of the economy stimulates enterprises to search for new technical solutions. Artificial intelligence (AI) is one of these solutions. It is being implemented to set up management and automate repetitive tasks. In the literature on digital change, AI is seen as a resource for maintaining market positions.

Artificial intelligence is understood as a set of algorithms and software methods that enable technology to solve problems that usually require human mental effort. This includes working with data, making forecasts, identifying objects, and choosing solutions. The growth of available computing power and the accumulation of digital information have expanded the boundaries of AI applications in the commercial field.

One of the most common applications is working with clients. We are talking about chatbots and voice assistants that work without interruptions. Data from consulting agencies indicate that installing such programs reduces the cost of call centers and speeds up the answers to typical questions. Over time, the system accumulates a history of dialogues and selects answers more precisely.

AI is also used in the analysis of corporate data. Manual processing of large amounts of information is time-consuming and often inefficient. The combination of Big Data and machine learning technologies makes it possible to find non-obvious connections in numbers and build scenarios for the development of events. As a result, management receives calculations that reduce the impact of random factors during planning.

In personnel work, algorithms take over the primary screening of candidates. The program scans resumes and checks them against job requirements faster than a person. According to HR department reports, this reduces the time required to close a position. In addition to hiring, AI systems are used for ongoing monitoring of employee productivity and planning their career growth within the company.

Finance departments and banks use AI to control payments. The system marks transactions in real time that break out of the usual pattern of customer behavior. This is a working method to combat fraud and money laundering. Plus, the automatic calculation of indicators eliminates arithmetic errors inherent in manual input.

The introduction of AI gives businesses several tangible results. Firstly, the speed of operations is increasing due to the transfer of standard procedures to the machine. Enterprises that have mastered these technologies are recording an

increase in output. Secondly, operational costs are reduced: resources are no longer spent on tasks where a person is not needed.

Thirdly, the rationale for decisions is improving. Analytical models take into account more variables than a specialist can keep in mind. In a situation of economic turbulence, such support reduces the risks of erroneous actions.

However, there are difficulties. Implementing your own AI system or adapting a purchase platform requires serious financial investments at the start. This limits small businesses' access to technology. The next point is information protection. The more data circulates in digital circuits, the higher the probability of hacking or draining.

Ethical issues have not been resolved. The principle of operation of some neural networks is difficult to explain to a layman, which raises doubts about the objectivity of the conclusions. There is also the problem of staff release: some functions are indeed being transferred to programs, which requires a review of the staffing table and retraining of people

So, artificial intelligence is firmly embedded in the set of tools of a modern manager. It helps businesses to operate more accurately, faster and cheaper. Despite the barriers to entry and the associated risks, the trend towards the use of AI will only intensify, defining the contours of a competitive enterprise in the coming years.

References

1. Иванов, И. И. Искусственный интеллект в бизнесе: учебное пособие / И.И. Иванов, П.П. Петров. – М.: Инфра-М, 2021. – 256 с.
2. Сидоров, А. В. Цифровая экономика и трансформация бизнеса / А.В. Сидоров. – СПб.: Питер, 2020. – 312 с.
3. Russell, S. Artificial Intelligence: A Modern Approach / S. Russell, P. Norvig. – Pearson, 2021. – 1152 p.
4. Davenport, T. H. Artificial Intelligence for the Real World / T.H. Davenport, R. Ronanki // Harvard Business Review. – 2018. – № 1. – С. 108–116.
5. Кузнецов, Д. А. Применение технологий Big Data в управлении предприятием // Вестник информационных технологий / Д.А. Кузнецов. – 2022. – № 3. – С. 45–52.
6. Белов, С. Н. Кибербезопасность в цифровой экономике / С.Н. Белов. – М.: Юрайт, 2022. – 198 с.

РОЛЬ ЯЗЫКОВОЙ И КУЛЬТУРНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ В МЕЖДУНАРОДНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ, СОТРУДНИЧАЮЩИХ С КИТАЕМ

语言文化能力在与中国合作的国际运输组织中的作用

Авласевич А.П.

Научный руководитель: преподаватель Широкая А.Д.
Белорусский национальный технический университет

Эффективная коммуникация является фундаментом любого логистического процесса. В контексте сотрудничества с китайскими партнерами коммуникативный процесс приобретает ряд отличительных черт. Несмотря на распространенность английского языка в международной практике, владения им зачастую недостаточно для решения деловых вопросов. Подавляющее большинство сотрудников логистических компаний при взаимодействии с китайскими партнерами, как правило используют русский или английский язык, в то время как прямое общение на китайском, даже на базовом уровне, позволяет логисту минимизировать риски искажения информации при многоступенчатом переводе и дает возможность получать данные непосредственно из первоисточников.

Возможность осуществлять коммуникацию напрямую с иностранными партнерами значительно оптимизирует процесс согласования условий заключаемых контрактов, процесс принятия решений в нестандартных ситуациях (изменение маршрута или возникновение непредвиденных обстоятельств в порту).

Говоря о традиционной китайской культуре ведения переговоров и построении партнерства приоритетом является выстраивание доверительных отношений между партнерами (关系 – «гуаньси»). В процессе построения деловых отношений немаловажную роль играют: уважения к иерархии, соблюдения протокола, проявления терпения и избегания прямой конфронтации. Имея представление о специфике делового этикета, специалист логистического профиля получает возможность проводить переговоры более результативно, верно интерпретировать косвенный отказ, а также создавать дружественную атмосферу, способствующую плодотворному сотрудничеству.

Процесс документооборота также неразрывно связан с лингвистической компетенцией. Владение лингвистической компетенцией позволяет логисту провести первичную сверку данных, проверить соответствие наименований товаров и их кодов, оперативно отреагировать на проблемы, что значительно сокращает количество задержек на таможне, способствует

своевременному выявлению несоответствия документов или неверной классификации груза.

Одним из преимуществ специалиста, владеющего иностранными языками, является возможность прибегать к использованию цифровых сервисов и платформ, так как подавляющее большинство правительственных порталов, систем онлайн-мониторинга, интерфейсов бронирования грузового транспорта оптимизированы для местного пользователя и не имеют полнофункциональной англоязычной версии. Логист, способный ориентироваться в таких системах, получает прямой доступ к актуальной информации, минуя посредников, что повышает прозрачность и контролируемость всей логистической цепи.

В основе профессиональной компетентности логиста безусловно лежат технические и управленческие навыки, но в связи с современными тенденциями в экономике в целом и грузоперевозках в частности этого уже недостаточно для достижения максимальной эффективности логистических процессов.

Таким образом лингвокультурная компетенция объединяет в себе практическое владение китайским языком и глубокое понимание традиций, выступая важным аспектом общего уровня профессионализма специалиста логистической отрасли.

Литература

1. Го Лицзюнь. Лингвистические аспекты построения эффективных логистических мостов между Россией и Китаем // Вестник Московского университета. Серия 22: Теория перевода. – 2018. – 112-125 с.
2. Семёнов А.В., Чжан И. Влияние культурных особенностей ведения бизнеса в КНР на организацию международных грузоперевозок // Российское предпринимательство. – 2020. – 1789-1804 с.

LANGUAGE IN THE LEGAL SYSTEM AND DOCUMENT FLOW

Аврейцевич К.Д.

Научный руководитель: преподаватель Широкая А.Д.
Белорусский национальный технический университет

In the context of globalization and the rapid expansion of international trade, customs authorities face the complex task of ensuring both the security of national borders and the facilitation of legitimate trade flows. A critical, yet often underestimated, tool in fulfilling this mission is knowledge and correct use of foreign languages.

The modern customs environment is built on a vast network of international agreements, conventions, and technical regulations. Over 80% of international trade contracts are drafted in English. For customs inspectors, understanding the nuances of terms such as Incoterms, customs value, technical nomenclature of foreign economic activity codes, anti-dumping duties, and temporary admission is essential for correctly calculating duties, assessing risks, and preventing fraud. Language barriers can directly lead to economic losses, delivery delays, and even legal violations.

One of the most illustrative examples of the need for linguistic standardization is the Harmonized Commodity Description and Coding System developed by the World Customs Organization. The Harmonized System (HS) provides a six-digit code for over 5,000 commodity groups and is used by over 200 countries as the basis for their national customs tariffs. In the EAEU, the Commodity Nomenclature for Foreign Economic Activity (CFA) is entirely based on the HS. The first six digits of any CFA code are identical to the international standard. However, as noted in the customs law textbook, subsequent digits are added for detail at the union or national level. This creates a problem: although the basic classification is harmonized, extended codes may differ between the EAEU and, for example, the European Union. A customs officer dealing with complex goods must not only understand the logic of the HS but also be able to navigate these differences, which are often described in English or French—the official languages of the World Customs Organization.

The problem of terminology becomes even more acute in the field of customs legislation. The EAEU Customs Code is a supranational legal act. It avoids the term "customs legislation" and instead uses "international treaties and acts constituting the law of the Union." This change reflects a shift from purely national legal concepts to a more universal, integrative vocabulary. However, translating such nuanced legal formulations from Russian (the working language of the EAEU) to English and vice versa creates serious risks. The term "unified customs

regulation" may have a different connotation in the Anglo-Saxon legal tradition, where customs matters are often more decentralized.

Furthermore, the daily work of a customs officer involves processing a huge number of documents: transit declarations, invoices, certificates of origin, and customs value declarations. These documents are often submitted in a foreign language. Customs documents within the EAEU must be completed in Russian or the national language of the member state. However, accompanying commercial documents (contracts, invoices) may be in English, German, Chinese, or other languages. An employee must be able to extract key information—sender, recipient, product description, price, and delivery terms—without the assistance of a translator. This requires not only a basic vocabulary but also an understanding of the standardized formats and clauses used in international trade.

The role of language in legal interpretation is worth mentioning. When a dispute arises over the classification of goods or the application of a tariff rate, courts often refer to the Explanatory Notes to the Harmonized System, which are published in English and French. A national judge or customs expert must be able to refer to the original text, as translations, even official ones, can lose subtle semantic differences. Within the EAEU, the Eurasian Economic Union Court (located in Minsk) operates in Russian, but its decisions may be required in international disputes where the procedural language is English.

In conclusion, a foreign language, especially English, is not just a supplementary skill for customs officers, but an integral part of their professional competence. The unification and standardization of customs terminology faces significant obstacles, such as the ambiguity of legal concepts in translation, the coexistence of international standards with national specifics, and the rapid development of digital systems requiring a common language interface. Therefore, the training of future customs specialists should include not only general language courses but also specialized modules on international trade terminology, legal translation, and the interpretation of standardized codes. Only then will customs officers be able to truly serve as a bridge between economies, ensuring both security and efficiency.

Литература

1. Веремейчик, О. В. Английский язык для таможенников / О. В. Веремейчик. – Минск: Вышэйшая школа, 2018. – 327 с.
2. Таможенное право Евразийского экономического союза / О. А. Безлюдов, К. В. Акименко и др.; под ред. О. А. Безлюдова. – Минск: Право и экономика, 2018. – 342 с.
3. Consultant // Таможенный кодекс Евразийского экономического союза [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_215315/. – Дата доступа: 25.03.2026.

AUSWIRKUNGEN NEUER TECHNOLOGIEN AUF DIE LOGISTIK

Агеев К.В., Ломский А.Д.

Научный руководитель: ст. преподаватель Слинченко И.В.

Белорусский национальный технический университет

Die Logistikbranche bildet das fundamentale Rückgrat moderner Wirtschaftssysteme und übernimmt eine zentrale Rolle bei der effizienten Gestaltung globaler Lieferketten. Aktuelle Trends in der Logistik beeinflussen maßgeblich, wie Unternehmen ihre Prozesse optimieren, Kosten senken und gleichzeitig nachhaltiger agieren können. Für Entscheidungsträger ist es daher essenziell, die aktuellen Entwicklungen zu kennen und zu verstehen, um im Wettbewerb bestehen zu können.

Trends in der Logistik umfassen neue Entwicklungen, Technologien und strategische Ansätze, die die Art und Weise grundlegend verändern, wie Waren transportiert, gelagert und verteilt werden. Die Logistikbranche hat sich historisch von manuellen, arbeitsintensiven Prozessen hin zu hochgradig automatisierten und digital vernetzten Systemen entwickelt.

Im Jahr 2026 prägen mehrere zentrale Megatrends die Logistikbranche nachhaltig. Diese Entwicklungen sind keineswegs nur technische Neuerungen, sondern verändern die gesamte Wertschöpfungskette grundlegend und schaffen neue Geschäftsmodelle.

Nachhaltigkeit steht mittlerweile im Zentrum zahlreicher Logistikstrategien weltweit. Unternehmen setzen verstärkt auf umweltfreundliche Transportmittel wie Elektro-Lkw und Brennstoffzellenfahrzeuge, konsequente CO₂-Reduktion durch optimierte Routenplanung sowie ressourcenschonende Verpackungslösungen. Die nachhaltige Logistik ist nicht nur eine ethische Verpflichtung, sondern entwickelt sich zunehmend zum Wettbewerbsvorteil.

Autonome Transportfahrzeuge werden in den kommenden Jahren zunehmend auf öffentlichen Straßen unterwegs sein, zunächst auf definierten Routen und später auch im Mischverkehr. Drohnen für die Paketzustellung gewinnen besonders in ländlichen Gebieten und schwer zugänglichen Regionen an Bedeutung.

Blockchain-Technologien verbessern die Transparenz und Sicherheit in Lieferketten erheblich, indem sie fälschungssichere Aufzeichnungen über Warenströme ermöglichen. Smart Contracts automatisieren Zahlungsprozesse und reduzieren administrative Aufwände.

Der Fachkräftemangel bleibt eine zentrale Herausforderung und erfordert neue Ausbildungs- und Weiterbildungsstrategien. Unternehmen müssen in die Qualifizierung ihrer Mitarbeiter investieren, um diese auf die Arbeit mit neuen

Technologien vorzubereiten. Gleichzeitig bietet die Automatisierung die Chance, bestehende Arbeitskräfte effizienter einzusetzen.

Die Balance zwischen Nachhaltigkeit und Wirtschaftlichkeit bleibt eine zentrale Herausforderung, da umweltfreundliche Technologien oft höhere Anfangsinvestitionen erfordern. Langfristig amortisieren sich diese Investitionen jedoch durch geringere Betriebskosten und verbesserte Reputation.

Die Integration von IoT-Sensoren in Fahrzeuge, Verpackungen und Lagersysteme ermöglicht eine lückenlose Überwachung von Temperatur, Feuchtigkeit, Standort und Zustand der Waren. Diese Daten fließen in Echtzeit in zentrale Managementsysteme und ermöglichen proaktive Interventionen bei Abweichungen [1].

Vernetzte Systeme kommunizieren autonom miteinander und optimieren Prozesse ohne menschliches Eingreifen. Dies führt zu einer deutlich höheren Reaktionsgeschwindigkeit und Flexibilität in der gesamten Logistikkette.

Neben diesen technologischen Entwicklungen werden auch konkrete wirtschaftliche Trends und deren Dynamik für 2026 benannt.

Die Trends sind Kostendruck und Bestandsmanagement, Digitalisierung, Automatisierung und speziell die Möglichkeiten der Robotik in der Lagerlogistik, der Einsatz Künstlicher Intelligenz, die ‚local for local‘-Belieferung beziehungsweise ‚Glocal‘, also die Verknüpfung von lokalem und globalem Sourcing, Nachhaltigkeit im B2B-Bereich und Cyber Security in der Logistik.

Mit Bezug zur Logistik gibt es drei Themen, die nicht irrelevant werden, deren Trenddynamik im nächsten Jahr aber rückläufig sein dürfte. Erstens, Same-Day-Delivery: Vor dem Hintergrund der hohen Kosten und der fehlenden Zahlungsbereitschaft auf Kundenseite haben sich die Erwartungen – sieht man von Lieferdiensten ab – eher nicht bestätigt. Zweitens, Nachhaltigkeit in der Logistik im B2C-Bereich: Während gesellschaftliche und rechtliche Rahmenbedingungen Nachhaltigkeit im B2B-Bereich auch nächstes Jahr zum ‚Must-have‘ machen werden, führt die sinkende Kaufkraft in manchen Bevölkerungsschichten dazu, dass man sich nachhaltige Produkte und Dienstleistungen weniger leisten kann beziehungsweise will. Drittens, autonomes Fahren in der EU: Trotz der großen Hoffnungen, etwa bei der Bewältigung des Fahrermangels, ist das Thema noch mit technischen, aber vor allem rechtlichen und ethischen Herausforderungen verbunden [2].

All diese Trends werden die Logistik im Jahr 2026 maßgeblich beeinflussen und unsere Sicht auf die Branche grundlegend verändern. Diese Veränderungen hängen größtenteils mit der Digitalisierung und der Einführung neuer Technologien zusammen, was angesichts des rasanten wissenschaftlichen und technologischen Fortschritts unserer Zeit naheliegend ist.

Литература

1. Trends in der Logistik 2026: Innovationen & Zukunft [Elektronische Ressource]. – Werkstatt Stadt. – Das Regime des Zugriffes: <https://werkstattstadt.de/trends-in-der-logistik/>. – Das Datum des Zugriffes: 12.03.2026.

2. Die Zukunft der Logistik [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://www.eurotransport.de/logistik/spedition-und-logistik/ausblick-auf-2026-die-zukunft-der-logistik/>. – Das Datum des Zugriffes: 22.03.2026.

ECOLOGY AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF PACKAGING

Андреев А.Ю.

Научный руководитель: ст. преподаватель Дерман И.Н.
Белорусский национальный технический университет

Environmental discourse has ceased to be exclusively a matter of natural sciences and has shifted to the sphere of global communication. In the context of the climate crisis, the concept of sustainability has become a key vector for global production. Today, product packaging is not just a protective shell, but a crucial media channel through which a brand transmits its ethical values to the consumer.

The purpose of this work is to analyze the linguistic means by which English-speaking companies construct a 'green' brand image and how these strategies affect consumer perception. A Circular Economy is focused on products and materials being used over and over, in a continuous loop, rather than discarded.

The Ellen MacArthur Foundation was launched in 2010 to accelerate the transition to a circular economy. In a circular economy, products are reused. Products that cannot be reused are recycled by chemical or mechanical processes, or through biological processes such as composting. Circular packaging solutions incorporate the principles of the circular economy and integrate seamlessly into sustainability efforts [1].

Consumer goods packaging continues to experience dramatic changes. From the need for sustainable packaging to food safety requirements and the rise in e-commerce, fast-moving brand owners are seeking ways to ensure the safety and security of consumers, as well as the environment. The needs of packaging are unique, depending on whether it's for electronic devices, household appliances, toys, food and beverage products, or health and beauty items. Packaging is a critical element to keep products safe from damage and spoiling by outside forces.

Consumer awareness continues to increase and impact buying behaviour. Brand owners are driving change to meet increasing consumer demands like convenience, sustainability and, most importantly, quality and safety. In-between manufacturing of the product and arriving at retailers' premises, the merchandise is prepared for shipping. Case and carton sealing is focused on sealing individual product packaging and consolidating the individual products into a shipping container. These adhesives are designed for clean machining, strong bonds, increased mileage, best possible efficiency, and compliance with the highest food safety and sustainability standards.

Cardboard trays are commonly used to transport fruit and vegetables from the field and then on to distribution centers or markets. Tray-forming adhesives facilitate the handling of products to the point of sale by providing a durable and food-safe bond. Henkel's portfolio of tray-forming hot melt adhesives —

TECHNOMELT® — addresses various performance requirements such as thermal stability and food safety. Every consumer has specific requirements that need to be met, such as protecting produce from crushing and contamination, preventing leakage and spillage, as well as meeting sustainability regulations for reuse and/or recyclability [2].

The environmental impact of packaging waste is a significant concern, with millions of tons of plastic, paper, and other materials ending up in landfills and oceans each year. Sustainable packaging offers a solution to this problem by reducing resource consumption, minimizing waste, and lowering greenhouse gas emissions. By adopting sustainable packaging practices, businesses can demonstrate their commitment to environmental stewardship, meet consumer demand for eco-friendly products, and differentiate themselves in the marketplace.

Литература

1. Consumer goods packaging. – URL: [https : // next.henkel-adhesives.com/de/en/industries/packaging-and-converting/consumer-goods-packaging.html?utm_source=Google](https://next.henkel-adhesives.com/de/en/industries/packaging-and-converting/consumer-goods-packaging.html?utm_source=Google) (date of access: 18/01/2026).

2. Circular Packaging and the Circular Economy. – URL: [https : // circlesolutions.com/circular-packaging/?gad_source=1&gad_campaignid](https://circlesolutions.com/circular-packaging/?gad_source=1&gad_campaignid) (date of access: 18/01/2026).

GLOBALIZATION AND ITS EFFECTS ON LOCAL ECONOMIES

Андрушків О.А., Менькова П.А.

Научный руководитель: преподаватель Павлова К. А.
Белорусский национальный технический университет

This paper examines the impact of globalization on local economies, focusing on key mechanisms such as international trade, foreign direct investment, technology transfer, digitalization, and labor migration. It evaluates both positive outcomes, including increased competitiveness and market access, and negative consequences, such as deindustrialization and regional inequality. The study emphasizes the need for balanced public policies that support small businesses, promote innovation, and ensure social protection to achieve sustainable and inclusive economic development.

Globalization is very important in today's world because countries are more connected than before. Markets, firms, and people interact across borders every day. Globalization means the integration of trade, capital, and labor between countries, while a local economy is the economic activity in one region. The aim of this essay is to explain the main mechanisms of globalization, its advantages and disadvantages, and give simple recommendations.

Globalization affects local economies in different ways. First, international trade allows firms to export goods and import cheaper products, which changes prices and competition. Second, foreign direct investment (FDI) brings capital and creates new companies in local markets. Third, technology transfer helps firms use modern equipment and increase productivity. Fourth, digitalization supports e-commerce and online services, expanding market access. Finally, labor migration changes the size and skills of the workforce and influences wages.

Globalization has many positive effects on local economies. It increases demand and gives firms access to export markets, which can raise income. For example, small businesses can sell products globally through digital platforms. In addition, FDI brings new investments and modern technologies, improving production quality. Many countries create industrial zones or IT parks, which generate new jobs and attract skilled workers. Global competition also helps firms become more efficient and innovative. As a result, consumers receive better goods and services at lower prices.

Globalization poses serious challenges to local systems. The main risk is deindustrialization: cheap imports suppress traditional local production, leading to job losses in small towns. As Dani Rodrik notes, arguments that differences in safety standards or labor laws are merely "a source of comparative advantage" often prove short-sighted. Such approaches, in the author's view, undermine the efficiency of the global economy and ultimately delegitimize it [1]. Against the

backdrop of these processes, regional inequality is exacerbating: major centers attract capital, while the provinces lose resources. A mathematically rigorous approach to this problem was proposed by O. V. Gritsai, G. V. Ioffe, and A. I. Treivish, whose work on the "core-periphery" model allows for a detailed analysis of the spatial distribution of production and consumers, capturing the mechanisms of resource concentration in the "cores" of development [2]. Similar ideas were developed by P. Krugman, whose "core-periphery" model has become a classic in economic geography.

In such conditions, small businesses often fail to compete with transnational corporations with economies of scale, and local economies become vulnerable to external influences. Ignoring differences in international norms and standards undermines consumer confidence and threatens the sustainability of the national market. Social consequences include rising unemployment among low-skilled workers and the need for urgent retraining. The problems posed by globalization, according to Rodrik, "deserve a serious response" from government institutions to protect the interests of local communities [1].

A comprehensive set of measures is needed to minimize risks. In the short term, authorities should focus on supporting small and medium-sized enterprises (SMEs) through preferential subsidies and market protection programs. A long-term strategy should include investments in human capital and the development of innovative clusters.

Globalization is an inevitable process, simultaneously a source of opportunities and serious threats. Successful integration depends on the flexibility of government policies: only a balance between increased international competitiveness and strong social protection will ensure sustainable economic growth and maintain social stability in the regions.

Литература

1. Родрик, Д. Парадокс глобализации: демократия и будущее мировой экономики / Д. Родрик ; пер. с англ. — М. : Изд-во Института Гайдара, 2014. — 448 с. [сайт]. - URL: <https://dokumen.pub/9785932553886.html> (дата доступа: 14.02.2026).
2. Грицай, О. В. Центр и периферия в региональном развитии. — М.: Наука, 1991. — 168 с.

IMPORT PROBLEMS IN THE REFRIGERATION INDUSTRY

Аникейчик В.В.

Научный руководитель: ст. преподаватель Дерман И.Н.
Белорусский национальный технический университет

The refrigeration equipment industry currently faces a number of challenges, including environmental pollution, technology, and economics. One of the most significant is dependence on imports.

Despite a high level of localization (at the flagship Atlant plant, it reaches 90%), the industry still relies on imports for a number of key electronic components and complex assemblies. Historically, the industry has maintained a certain dependence on foreign components, raw materials, and technology.

A serious problem remains the lack of domestic production of high-tech components. Components such as compressors, heat exchangers, automation systems, and electronic control units are still imported.

Attempts to establish full-scale domestic production of compressors have failed to create a competitive product that meets all needs, particularly in the inverter segment.

Belarus is completely dependent on imported refrigerants. The country has no domestic freon production facility. Until recently, the main suppliers were Russian plants, such as the halogen production facility in Perm. However, with the increasing complexity of logistics and the introduction of sanctions on international payments, supply chains have become less predictable.

Furthermore, the global trend toward green energy requires either purchasing expensive patented components abroad or obtaining manufacturing licenses. Belarusian manufacturers are forced to rely on foreign technologies, as they lack domestic raw materials for refrigerant production.

In the industrial refrigeration equipment sector, dependence on imports is even more pronounced than in domestic refrigeration. Historically, the country has lacked a full-fledged production of screw compressor units, large-scale air coolers, and complex automation systems for industrial needs. As a result, the market supply and servicing of such equipment has traditionally been controlled by foreign companies offering ready-made and quick solutions.

Attempts by Belarusian organizations to replace imports are hampered by the fact that key components (compressors and automation systems) still have to be purchased from the same European or Asian manufacturers.

A modern refrigerator is a complex electronic device. The Belarusian refrigeration industry faces a dependence on imported microcontrollers and software. This problem has worsened since 2020-2022, as many Western electronic component manufacturers have stopped deliveries or complicated logistics.

The State Committee on Science and Technology and the Ministry of Industry and Trade state that to ensure technological security, it is necessary to develop domestically produced controllers, but this requires time and expertise in microelectronics, the development of which is also limited in Belarus. At the same time, problems have arisen with updating and validating software for CNC machines used to produce refrigerator components, posing risks to production continuity.

Nevertheless, some progress has been made. CJSC Atlant has mastered the production of medical refrigeration equipment for storing blood components and vaccines, which is marketed as being made from 100% Belarusian components. This project meets national security requirements and helps reduce healthcare's dependence on imports in a strategically important area, but it does not address the civilian sector's dependence on foreign compressors and electronics. An analysis of the current state of the Belarusian refrigeration industry shows that, despite high rates of assembly localization (up to 90% at flagship plants), the sector remains critically dependent on imported technologies. The main bottlenecks remain the lack of domestic production of high-tech inverter compressors, microelectronics, and specialized software, as well as complete dependence on refrigerant supplies.

This problem is particularly acute in the industrial sector, where import substitution is often limited to assembly from imported components. Although successful experience in creating medical equipment demonstrates the industry's potential in niche segments, long-term investments in microelectronics and the chemical industry are necessary to ensure complete technological security for the civilian sector. Currently, the industry is adapting and seeking alternative logistics options rather than fully transitioning to self-sufficiency.

Літэратура

1. Economic newspaper. - URL: <https://neg.by/novosti/otkrytj/svoj-sredi-chuzhih-5366/> (date of visit: 16.03.2026).

2. idMedia. - URL <https://ibmedia.by/news/v-belarusi-importozamestyat-populyarnyj-vid-bytovoj-tehniki/> (date of visit: 16.03.2026).

3. Council of the Republic National Assembly of the Republic of Belarus Eighth Convocation. - URL : <https://sovrep.gov.by/ru/news-ru/view/chlen-prezidiuma-soveta-respubliki-vtatarinovich-prinjal-uchastie-v-otkrytii-proizvodstva-xolodilnogo-29868-2025/> (date of visit: 16.03.2026).

4. Portal about the city. - URL : <https://pg13.ru/news/79368> (date of visit: 16.03.2026).

5. Belta. - URL : <https://belta.by/economics/view/masshtabnye-proekty-importozameshenija-realizuet-rechitskij-metiznyj-zavod-662055-2024/> (date of visit: 16.03.2026).

6. Official portal of the government authorities of the republic of Mordovia. -
URL : <https://e-mordovia.ru/glava-rm/novosti/predpriyatiya-mor111dovii-budut-tesno-sotrudnichat-s-belorusski/> (date of visit: 16.03.2026).

PROSPECTS FOR THE INTRODUCTION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE FINANCIAL SECTOR

Антонова Я. С.

Научный руководитель: преподаватель Павлова К.А.
Белорусский национальный технический университет

The current development of the global economy is accompanied by large-scale digital transformation, which has a systemic impact on the functioning of key sectors of the economy. The financial sector plays a special role in this process, as it is responsible for the redistribution of resources, maintaining macroeconomic stability, and creating conditions for sustainable economic growth. The increasing competitive pressure, the need to process increasing amounts of financial information, and the increasing requirements for the quality and speed of service provision have led to the search for new tools to improve efficiency. In the case of Belarus, the competitive potential of artificial intelligence is becoming a factor in ensuring technological sovereignty, the growth of a knowledge-based economy, and the quality of life [1].

The growing interest in artificial intelligence is driven by its ability to solve problems that previously required significant human and time resources, such as conducting in-depth analysis of complex data, identifying hidden dependencies, predicting financial market dynamics, and automating a wide range of routine operations. For financial institutions, this means the opportunity to optimize internal business processes, improve risk assessment accuracy, enhance customer services, and develop new models for making management decisions. In the context of digital competition, AI has become a key factor in determining the technological maturity and competitiveness of financial organizations, as well as the overall stability of the financial system [4].

In this regard, the study of the prospects for the introduction of artificial intelligence in the financial sector is of high scientific and practical significance. It allows us to assess the potential of modern technological solutions, identify the areas of their most effective application, and identify the limitations that need to be taken into account when developing digital development strategies for financial organizations. Understanding these aspects is important for improving the regulatory environment and ensuring a balanced transition to new digital models of industry operation.

In recent years, artificial intelligence has become one of the key elements of technological modernization in financial systems. Its conceptual framework has been shaped by the integration of computational disciplines, formal modeling methods, probabilistic and statistical approaches, and analytical constructs from economics, which has led to the development of advanced tools for studying

uncertain states and multi-component evolutionary processes. Machine learning tools, neural network configurations, linguistic data processing methods, and adaptive computational mechanisms provide a foundation for reconstructing the behavioral patterns of economic agents and identifying hidden structural dependencies in large data sets. Based on this, it becomes possible to form highly accurate forecasts of financial indicators based on the identified patterns and dynamics of the processes under study.

The financial sector is a particularly receptive area for the integration of intelligent technologies, as it is characterized by a high degree of order in information flows and the possibility of strict formalization of most procedures. This creates favorable conditions for the implementation of algorithmic solutions based on artificial intelligence. The combination of banking operations, data sets on individual financial activity, the dynamics of market price indicators, and corporate information sets form a specific information environment suitable for the subsequent formation and calibration of intelligent analytical constructs. Classical statistical and analytical approaches used in the financial sector have limited ability to account for nonlinear relationships and rely on strictly defined assumptions about the structure and distribution of the initial data. The use of artificial intelligence algorithmic constructs allows to significantly mitigate these methodological limitations, as such systems are capable of identifying complex nonlinear dependencies and multidimensional interactions of factors. In addition, they have adaptive properties that ensure the updating of models when new data is received without the need for manual adjustments.

A significant methodological vector of modern analytical discourse is the paradigm of predictive modeling, which relies on retrospective data arrays as a basis for constructing probabilistic and evaluative predictive structures. In contrast to traditional econometric schemes for identifying dependencies, algorithmic machine learning methods operate without a priori functional specification, which enhances their adaptability in decomposing multidimensional and dynamically evolving market phenomena. Neural network systems have the ability to extract hidden structural patterns that are not accessible to traditional analytical tools, which is particularly important in the context of increased turbulence and stochasticity in financial markets.

One of the conceptually significant research vectors is the formation and improvement of intellectualized systems aimed at maintaining and optimizing management decision-making processes. Such intellectualized systems have the potential to perform a multi-aspect assessment of risk exposures, generate management guidelines for asset allocation, optimize investment portfolios structurally, and detect atypical behavioral deviations from clients or counterparties. Their effectiveness is largely determined by their ability to process large amounts of information in real-time, as well as to integrate into analytical models factors that

were previously difficult to formalize due to their high structural complexity or dynamic variability.

A significant position in the theoretical and methodological foundation is occupied by the study of the mechanisms of interaction between intelligent computing systems and the institutional architecture of the financial sector. Issues of regulatory control, ethical and legal restrictions, algorithmic transparency, and distribution of responsibility for automated decisions are gradually forming an independent layer of modern scientific discourse. The incorporation of these aspects is a necessary condition for constructing sustainable trajectories for the implementation of intelligent technologies that ensure a balance between technological potential and the imperatives of security, protection of information arrays, and respect for the rights of financial relations.

Taken together, the theoretical and methodological foundations for the application of intelligent computing technologies in the financial sector form an interdisciplinary research field that integrates technological, economic, and institutional paradigms of analysis. This provides a methodological framework for the subsequent evolution of intelligent computing systems that can enhance the performance of the financial industry in an increasingly complex and multi-layered economic environment.

Despite the significant transformational potential, the process of institutionalizing intelligent algorithms is associated with a complex of systemic risks and functional limitations that require a critical assessment. One of the most critical determinants is the epistemic opacity of computational designs, particularly in the context of multi-level parameterized machine learning structures. The inability to reconstruct the internal logic of decision-making procedures significantly complicates the verification of the correct functioning of such systems and creates additional barriers in interaction with regulatory institutions.

One of the key limiting parameters remains the cognitive quality of the data sets used to train the models. The use of fragmented or structurally distorted data sets can lead to incorrect analytical conclusions and a degradation in the functional performance of the systems. In the areas of banking and insurance, where hidden structural biases in the training data sets are especially prevalent, the possibility of skewed findings is very high.

The ethical and legal considerations are growing in significance. New methods of governing and monitoring the use of AI are necessary in order to address the challenges of sharing accountability, adhering to regulations governing the protection of personal data, and avoiding discriminatory practices [3].

The aspect of cybersecurity is equally important. Intelligent systems can be targeted by attacks aimed at manipulating data or interfering with the algorithms. Given the high significance of financial infrastructure, ensuring the resilience of AI systems has become a top priority.

Taken together, the prospects for the introduction of artificial intelligence in the financial sector are associated with the possibility of a profound transformation of the industry, increased efficiency of processes, the development of personalized services, and the improvement of risk management mechanisms. However, the realization of this potential requires taking into account the "institutional factor as a developed regulatory and legal environment for the development of AI institutions through government support and the application of political analysis and forecasting methods in the development of the topic area, which provides grounds for concluding that the profile of intellectualization in the field of public administration is expected to grow rapidly as a leading mechanism for the technological sovereignty of the Republic of Belarus" [2].

Литература

1. Kutovaya, S.V. International journal of humanities and natural sciences: international monthly scientific journal / S.V. Kutovaya. – Novosibirsk : Kapital LLC, 2025. – 221 p.
2. Akhmatova, D. R. The impact of AI solutions on the financial sector: forecasting future changes / D. R. Akhmatova. – Moscow : Bulletin of economic and sociological research, 2023. – 410 p.
3. Masceva, T. S. Artificial Intelligence and the Future of Humanity / T. S. Masceva. – Novosybyrsk : Modern Innovations, 2023. – 179 p.
4. Salamova, A. A. The Role of Artificial Intelligence in Finance / A. A. Salamova. – Nizhniy Novgorod : Financial Markets and Banks, 2023. – 68 p.
5. Tarasov, V. B. Artificial Intelligence: From the Past to the Future. Stages of the Life Path and Scientific Legacy / V. B. Tarasov. – Moscow : Artificial Intelligence and Decision-Making, 2020. – 124 p.

TRADE OF THE REPUBLIC OF BELARUS WITH THE COUNTRIES OF SOUTHEAST ASIA: PERSPECTIVES FOR DEVELOPMENT

Аракчеев И.А.

Научный руководитель: к.п.н, доцент Веремейчик О.В.

Белорусский национальный технический университет

At the current stage of the development of world trade, our country's foreign economic activity is facing new challenges and setting new goals. Global geographical transformation and external pressure make the Republic of Belarus implement advance export diversification strategies, allowing it to redirect trade flows and achieve greater economic performance. One of such promising strategies is strengthening positions in the countries of Southeast Asia.

Southeast Asia is a region consisting of the Indochinese Peninsula and the Malay Archipelago. Today, it is one of the most dynamically developing regions in the world. It is represented by the ASEAN (Association of Southeast Asian Nations) states, which form the world's fifth-largest economy with a population of approximately 700 million. In the context of an emerging multipolar world order, it is quite reasonable to consider this region as an opportunity to expand diplomatic ties and establish long-term, mutually beneficial economic partnerships [1].

The key factors making this region attractive to the Republic of Belarus are the following:

- a large and rapidly growing domestic consumer goods market;
- political support through international organizations;
- potential for attracting foreign investment (in particular from Singapore, Malaysia and Indonesia);
- high demand of Southeast Asian countries for the modernization of infrastructure, transport systems, and agriculture [2].

This direction of foreign economic policy is already demonstrating high effectiveness. By the end of 2025, the volume of Belarus's foreign trade with the countries of Southeast Asia exceeded USD 1.1 billion, with a stable positive balance achieved [3].

Despite the high economic attractiveness of the region, the successful strengthening of its position in this market largely depends on the ability of the Republic of Belarus to withstand global competition.

The implementation of flexible export approaches allows for the effective introduction of domestic goods to Southeast Asian markets. Modern Belarusian manufacturers are able to offer:

- mechanical engineering products, such as small tractors (50 hp) for farms, heavy-duty trucks, and passenger transport for rapidly urbanizing cities;

- food products, such as powdered milk, cheeses, halal products, poultry, etc.;
- chemical products, such as potash fertilizers, dyes, and specialty chemicals for the local electronics and textile industries [1].

The use of a multi-vector trade policy, including observer status in the ASEAN Inter-Parliamentary Assembly [4], along with the capabilities of the EAEU, significantly increases the efficiency of our country's foreign trade operations. Expanding our presence in Southeast Asia not only reduces the Republic of Belarus's economic dependence on Western countries but also enhances the country's overall security by opening reliable transit and trade corridors for bona fide participants in foreign economic activity.

Литература

1. АСЕАН: возможности сотрудничества // СБ. Беларусь сегодня. – URL: <https://www.sb.by/articles/asean-vozmozhnostey-sotrudnichestvo.html> (дата обращения: 31.03.2026).

2. Рачков: объем внешней торговли Беларуси со странами Юго-Восточной Азии превысил миллиард долларов // Палата представителей Национального собрания Республики Беларусь. – URL: <https://house.gov.by/ru/interview-ru/view/rachkov-objem-vneshnej-torgovli-belarusi-so-stranami-yugo-vostochnoj-azii-prevysil-milliard-dollarov-13272/> (дата обращения: 31.03.2026).

3. Объем внешней торговли со странами Юго-Восточной Азии в 2025-м превысил 1,1 млрд долларов // СТБ. – 2026. – URL: <https://ctv.by/news/obshchestvo/obuyom-vneshnej-torgovli-so-stranami-yugo-vostochnoj-azii-v-2025-m-prevysil-11-mlrd-dollarov> (дата обращения: 31.03.2026).

4. Observer Parliaments // AIPA Secretariat. – URL: <https://aipasecretariat.org/observer-parliaments/> (дата обращения: 31.03.2026).

ENGINEER-ECONOMIST FOR A DIGITAL FACTORY: A NEW SPECIALTY IN THE HIGHER EDUCATION SYSTEM OF THE REPUBLIC OF BELARUS

Аскерко Н.А.

Научный руководитель: преподаватель-стажёр Ревенко Д.И.
Белорусский национальный технический университет

The current stage of development in the global economy is accompanied by large-scale technological transformations associated with the Fourth Industrial Revolution. Nevertheless, digitalization, import substitution, and intensifying international competition necessitate a significant revision of approaches to personnel training. In place of conventional models, a new educational program has been developed within the higher education system of the Republic of Belarus – the specialty 'Engineering Economics' (code 6-05-0718-01), which integrates engineering knowledge, economic analysis skills, and digital competencies.

The specialty "Engineering Economics" is represented in a number of leading technical universities in the country, which provide training in this specialty, which, in turn, emphasizes its high demand at the national level. At the same time, a distinctive feature should be noted, which is reflected in the development of each university's own specialization, taking into account regional and industry specifics. S. S. Stukanova emphasizes that 'the development of high-tech industries implies a revision of the qualitative and quantitative criteria for training specialists possessing the required competencies [1]. It follows from this that not only the updating of educational programs is of particular importance, but also the formation of motivation to master engineering and economic specialties.

The Belarusian National Technical University (BNTU) serves as a key center for training engineer-economists in the republic. The Faculty of Management Technologies and Humanities (FMT&H) offers the profile 'Economics and Digital Technologies in an Industrial Enterprise' within the specialty 'Engineering Economics.' As the Head of the Department of Economics and Law at BNTU, Doctor of Economic Sciences, Professor S. Yu. Solodovnikov emphasizes, that the digital transformation of an industrial enterprise cannot be purely economic or technical in nature and is almost always of an economic-engineering character [2]. The program lasts four years and is delivered through full-time study. The curriculum has been developed to combine engineering training with an in-depth study of economic disciplines. That is, students study both engineering disciplines (engineering graphics, technical mechanics, fundamentals of production technologies) and professional economic disciplines (micro- and macroeconomics, accounting, finance, investment project design). Furthermore, particular importance

is attached to the study of information technologies in production management and approaches to the economic evaluation of digital innovations.

In 2025, the first cohort of students graduated from this specialization, confirming the high demand from Belarusian employers for a comprehensive approach to personnel training. The quality of education at the FMT&H is supported by the activities of departmental branches. For example, in organizations such as the branch at the Institute of Economics of the National Academy of Sciences of Belarus, which was opened in 2020, and in the branch established in 2025 on the basis of Artokon LLC, senior students undergo organizational, economic, engineering, and technological internships, which allows them to accumulate professional experience even before graduation. Graduates are prepared to take up positions such as engineer-economist, planning economist, foreign trade specialist, production data analyst, as well as to participate in the implementation of ERP- and MES- systems.

The qualification of 'engineer-economist' implies the specialist's ability to act as a link between the technical, economic, and information departments of an industrial enterprise. In the context of digital transformation, this position takes on particular significance, as the engineer-economist ensures the economic viability of engineering solutions and assesses the return on investment in digital initiatives. The key competencies of the specialist include: skills in applying managerial decision-making methods, knowledge of management principles and technologies, the ability to maintain accounting records and generate reports using automated systems, the capacity to develop mathematical and economic-mathematical models for analyzing and optimizing production processes, as well as proficiency in software for processing and analyzing economic information. The range of possible job positions for graduates of the 'Engineering Economics' program includes engineer-economist, production management engineer, labor standardization engineer, quality manager, procurement specialist, and various types of economists.

The relevance of training engineer-economists for digital enterprises in the Republic of Belarus is determined by a number of important systemic reasons. First, the transition of industry to the Industry 4.0 level requires professionals capable of justifying the economic feasibility of digital solutions while taking into account technical and economic parameters. Secondly, in the context of geopolitical uncertainty, the importance of ensuring technological independence and import substitution is increasing, which requires a higher level of rational use of production resources. Under such conditions, the engineer-economist acts as a key figure, combining engineering and economic approaches, ensuring the synthesis of technological efficiency and economic feasibility in the context of digital transformation of industrial production.

Литература

1. Стуканова, С. С. Подготовка инженерно-экономических кадров: потребности рынка и возможности обучающихся / С. С. Стуканова, И. П. Стуканова // XXI международный научно-практический семинар "Мировая экономика и бизнес-администрирование", Минск, 24-25 апреля 2025 года. Международная научно-техническая конференция "Инжиниринг и инновации в промышленности", Минск, 15 мая 2025 года : сборник материалов и докладов / Белорусский национальный технический университет. – Минск : Четыре четверти, 2025. – С. 205-206.

2. Digital Technologies in an Industrial Enterprise: About the New Direction of the Specialty "Economics and Production Organization". – URL: <https://bntu.by/index.php/be/news/11229-o-novom-napravlenii-specialnosti> (date of access: 04.04.2026).

CONTRIBUTION DE LA FRANCE AU DÉVELOPPEMENT DE L'APPRENTISSAGE AUTOMATIQUE

Атрощенко В.С.

Научный руководитель: ст. преподаватель Дерман И.Н.

Белорусский национальный технический университет

L'apprentissage automatique (ou machine learning) est un domaine de l'intelligence artificielle dans lequel les ordinateurs ne se contentent pas d'exécuter des commandes prédéfinies, mais apprennent à identifier des motifs récurrents dans les données. Aujourd'hui, l'apprentissage automatique est omniprésent: de la personnalisation des recommandations dans les boutiques en ligne à l'aide au diagnostic médical par l'analyse d'imagerie. Bien que les États-Unis ou la Chine soient souvent cités comme les principaux moteurs du développement technologique, la France a joué un rôle clé dans l'émergence de ce domaine. Sa contribution ne réside pas dans une communication tapageuse, mais dans la création d'outils fondamentaux, d'écoles scientifiques et de plateformes ouvertes, utilisés quotidiennement par des experts du monde entier.

Le succès de la France dans le domaine de l'apprentissage automatique s'appuie en grande partie sur ses traditions anciennes en mathématiques. Les algorithmes d'apprentissage automatique sont étroitement liés aux statistiques, à l'algèbre linéaire et à la théorie de l'optimisation - des disciplines dans lesquelles les universités françaises occupent historiquement une position de leadership.

L'INRIA (Institut national de recherche en sciences et technologies du numérique) constitue le cœur scientifique de cet écosystème. Depuis des décennies, les chercheurs de l'INRIA étudient comment les ordinateurs peuvent «apprendre» à partir d'exemples, améliorer la précision de leurs prédictions et traiter des données incomplètes. Autour de cet institut se sont développés des centres de recherche spécialisés, tels que le MIAI (à Grenoble et Toulouse) et le PRAIRIE (à Paris), où mathématiciens, programmeurs et experts métier (médecins, écologues, ingénieurs) collaborent pour résoudre des problèmes concrets grâce à l'intelligence artificielle.

L'une des contributions les plus visibles et accessibles de la France réside dans la création de bibliothèques logicielles et de plateformes qui ont rendu l'apprentissage automatique accessible même aux débutants.

Scikit-learn est la bibliothèque la plus utilisée au monde pour l'apprentissage automatique «classique». Développée par des chercheurs français avec le soutien de l'Inria, elle permet à un programmeur d'entraîner, en quelques lignes de code, un modèle capable de prédire le prix d'un logement, de filtrer les courriers indésirables ou de classer des documents par thème. Cette bibliothèque est devenue un

standard pédagogique. C'est par elle que les étudiants en informatique du monde entier commencent à découvrir l'intelligence artificielle.

Hugging Face est une entreprise fondée par les entrepreneurs français Clément Delange et Julien Chaumond. Initialement dédiée à la création d'un chatbot éducatif, la société a ensuite lancé une plateforme ouverte permettant aux chercheurs et développeurs de partager des modèles d'IA pré-entraînés, des jeux de données et des ressources pédagogiques. Aujourd'hui, Hugging Face est souvent qualifiée de «GitHub de l'intelligence artificielle». Leur projet Transformers constitue la base technologique des modèles de langage modernes, y compris ceux qui sous-tendent ChatGPT et des services similaires.

Plusieurs personnalités formées en France sont devenues des leaders mondiaux de l'apprentissage automatique. L'exemple le plus emblématique est Yann LeCun, diplômé des universités parisiennes. Dans les années 1980–1990, il a développé l'architecture des réseaux de neurones convolutifs. C'est un modèle mathématique qui a appris aux ordinateurs à «voir» et à reconnaître des images. Aujourd'hui, cette technologie est au cœur de : la déverrouillage des smartphones par reconnaissance faciale, l'aide au diagnostic médical par analyse de radiographies, les systèmes d'aide à la conduite dans les véhicules modernes.

Pour ces travaux, Yann LeCun a reçu le prix Turing, souvent considéré comme l'équivalent du prix Nobel en informatique. Ses idées, formulées dès la fin du XX^e siècle, continuent d'être utilisées dans près de la moitié des produits d'IA liés au traitement d'images ou de vidéos.

La France investit de manière volontariste dans le développement de l'intelligence artificielle. En 2018, à l'initiative du président Emmanuel Macron, a été adoptée la stratégie nationale «AI for Humanity», dotant la recherche, la formation et l'attraction de talents internationaux de moyens significatifs. Des conditions favorables ont été créées pour les startups technologiques, les règles d'accès aux données à des fins scientifiques ont été simplifiées, et l'apprentissage automatique est devenu un enseignement obligatoire dans les cursus d'informatique des universités.

Aujourd'hui, Paris demeure l'un des principaux hubs européens de l'IA. La ville accueille un important centre de recherche de Meta AI (FAIR), tandis que des startups françaises comme Mistral AI développent leurs propres grands modèles de langage, capables de rivaliser avec leurs équivalents américains, tout en restant ouverts aux développeurs et aux chercheurs.

La contribution de la France au développement de l'apprentissage automatique se manifeste à travers trois axes majeurs : une école académique d'excellence, la création d'outils accessibles au plus grand nombre et le soutien à la recherche ouverte. Grâce à ses traditions en sciences exactes, au rôle actif de l'Inria et à une politique publique d'investissement, la France continue d'être l'un des foyers où émergent les technologies qui façonneront l'avenir de l'intelligence artificielle.

Pour les étudiants et les jeunes professionnels, les projets français offrent un exemple concret de la manière dont des idées scientifiques fondamentales se transforment en produits qui changent, au quotidien, la vie de millions de personnes.

Литература

1. Inria. Artificial Intelligence at Inria. - URL: <https://www.inria.fr/en/artificial-intelligence> (дата обращения: 15.04.2026).
2. Hugging Face. The Hugging Face Ecosystem: Open Source AI for Everyone. - URL: <https://huggingface.co> (дата обращения: 16.04.2026).
3. Gouvernement français. Stratégie nationale pour l'intelligence artificielle. - URL: <https://www.gouvernement.fr/ia> (дата обращения: 14.04.2026).
4. Stanford AI Index Report 2025. Global AI Research and Development. - URL: <https://aiindex.stanford.edu> (дата обращения: 16.04.2026).
5. Mistral AI. Open and Efficient Foundation Models. - URL: <https://mistral.ai> (дата обращения: 16.04.2026).

ENERGY EFFICIENCY MEASURES IN INDUSTRIAL ENTERPRISES

Ашейчик Д. О., Бумбуль Д. Ю.

Научный руководитель: ст. преподаватель Дерман И. Н.
Белорусский национальный технический университет

Energy efficiency measures are aimed at the efficient use of heat and electricity in multi-family residential buildings and industrial facilities. Implementing energy efficiency measures is one of the fastest and most cost-effective ways to save money, reduce greenhouse gas emissions, create jobs, and meet growing energy demand. They help reduce energy consumption without significantly impacting service levels, and also help achieve the highest possible results with minimal energy loss.

The use of energy efficiency measures is driven by the steadily rising prices of electricity, heat, and energy. This contributes to energy security, a better environment, improved quality of life, and economic well-being [1].

Before planning and implementing any activities, a company must conduct an energy consumption assessment. This can be accomplished through an energy audit—a systematic analysis of energy resource use and inefficiencies to identify losses and develop effective measures to eliminate them. An energy audit is a critical step in energy conservation.

The energy audit process includes several key stages. The initial stage is data collection and analysis. The next stage is data collection, which involves measuring actual performance using various instruments. For example, a thermal imager can detect heat leaks through building envelopes, while network analyzers can detect phase imbalances and reactive power, for which companies often overpay.

Using the collected and processed information, an energy passport is created and a detailed report is compiled. This document contains data on the amount of losses in each system, calculates savings, and provides a technical and economic justification that can be used to develop a program for implementing energy efficiency measures necessary for a given enterprise [2].

Energy efficiency measures can be divided into several key areas, as energy conservation requires a systematic approach that encompasses all stages of a company's operations.

One such area is modernizing lighting systems. Industrial facilities, administrative buildings, and equipment consume large amounts of electricity. Replacing outdated fluorescent and incandescent lamps with modern LED luminaires can save 50-70% of energy. Furthermore, LEDs have a longer lifespan, reducing purchase and replacement costs. They also generate less heat, reducing the load on air conditioning systems in the summer. Therefore, modernizing lighting systems is both cost-effective and energy-efficient [3].

Another important area is optimizing the operation of electric motors and drive equipment. At most industrial facilities, electric motors are the primary consumers of electricity, powering pumps, fans, compressors, conveyor lines, and machine tools. Standard electric motors often operate continuously, even when not required by the process. Adapting the performance of a pumping station or ventilation system to current needs can lead to energy savings of up to 30-50%. In addition to reducing energy consumption, this reduces equipment wear and tear and extends its service life.

An equally important area for implementing energy-efficient measures is heating, ventilation, and air conditioning systems, as well as heating networks. Significant heat loss often occurs due to poor insulation of buildings, pipelines, and process equipment. Insulating walls and replacing windows with modern double-glazed units can dramatically reduce heat loss. Another effective solution is installing heat recovery units in ventilation systems. This device, operating on the principle of a heat exchanger in a ventilation system, transfers heat from the exhaust air to the fresh incoming air. This saves energy because the incoming air is heated by the heat from the exhaust, reducing the load on the heating system and preventing airflow mixing.

Implementing energy efficiency measures has consequences on several levels. At the enterprise level, the key result is a significant reduction in production costs. Energy costs, remaining relatively constant, directly impact financial results. Occupational safety and equipment reliability are improved, and breakdown rates are reduced. The enterprise becomes less dependent on rising energy prices, strengthening its market position.

From an environmental perspective, reduced energy consumption leads to a reduction in carbon dioxide emissions and other pollutants, which contributes to addressing the global problem of climate change and is consistent with the principles of a green economy.

Implementing energy efficiency measures not only results in savings but also leads to a qualitative transition of the enterprise to a new, more modern and competitive level [4].

Implementing energy efficiency measures is not only a way to reduce costs and increase profits, but also a crucial step toward sustainable development. This requires a systematic approach, including staff training, implementing new technologies, optimizing processes, and monitoring energy consumption. It's crucial that all employees understand the importance of energy conservation and actively participate in its implementation.

Energy efficiency measures are a key element of business management, delivering economic benefits and reducing environmental impact.

At the same time, it's important to understand that implementing energy efficiency measures is a long-term process that requires planning, resources, and

ongoing monitoring. However, considering the benefits of implementing energy efficiency measures, investing in energy efficiency can prove to be one of the most profitable investments for your business.

Efficient energy use isn't just a matter of saving money and protecting the environment. It's also an important aspect of business that can play a significant role in shaping a company's positive image among customers, partners, and the public at large.

Литература

1. Лабораторные измерения и охрана труда. – URL: <https://laboratoria.by/stati/energeticheskaya-effektivnost-predpriyatiya> (дата доступа 17.04.2026).
2. Энергетическое обследование потребителей ТЭР. – URL: <https://ma-vitek.by/uslugi/energy/jenergeticheskoe-obsledovanie-potrebitelej-ter> (дата доступа: 12.03.2026).
3. Модернизация систем освещения - цели, задачи, этапы. – URL: https://interalighting.ru/blog/4218_modernizatsiya-osveshcheniya (дата доступа: 12.03.2026).
4. Энергосбережение — РУП "Минскэнерго". – URL: <https://web.minskenergo.by/energoberezhenie/> (дата обращения: 12.03.2026).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АВТОНОМНЫХ НАЗЕМНЫХ КОМПЛЕКСОВ В СКЛАДСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ И ЛОГИСТИКЕ

在仓储物流中使用自主式地面综合体

Балцевич А. С.

Научный руководитель: преподаватель Филимонова А. Ф.
Белорусский национальный технический университет

Автоматизация складских процессов является одним из ключевых направлений развития современной логистики. В условиях роста объёмов электронной торговли, ужесточения требований к срокам обработки заказов и дефицита квалифицированного персонала предприятия всё активнее обращаются к автономным наземным комплексам (自主地面站) — роботизированным системам, способным выполнять транспортные, сортировочные и погрузочно-разгрузочные операции без непосредственного участия человека. Внедрение подобных технологий позволяет существенно повысить производительность склада, снизить операционные издержки и минимизировать ошибки, связанные с человеческим фактором.

К наиболее распространённым типам АНК, применяемым в складской логистике, относятся автоматические управляемые транспортные средства (AGV — Automated Guided Vehicles, 自动导引车) и автономные мобильные роботы (AMR — Autonomous Mobile Robots, 自动化移动机器人). AGV перемещаются по заранее заданным маршрутам с использованием магнитных лент, лазерных направляющих или оптических меток и широко применяются для транспортировки паллет и контейнеров внутри складских комплексов. AMR, в отличие от AGV, оснащены системами компьютерного зрения, лидерами и алгоритмами машинного обучения, что позволяет им самостоятельно прокладывать маршруты, объезжать препятствия и адаптироваться к изменяющимся условиям среды. Ведущие логистические компании продемонстрировали, что автоматизированные роботы для комплектации заказов могут сократить время комплектации заказов на 50–70% по сравнению с ручной комплектацией [1, с. 99].

Глобальный рынок (全球市场) складских роботов демонстрирует устойчивый рост: аналитики прогнозируют, что к 2026 году он превысит 20 миллиардов долларов. Логистические гиганты, управляющие полностью автоматизированными распределительными центрами, такие как Amazon лидируют в применении автоматизированных роботов для комплектации заказов. Опыт Amazon особенно примечателен: его огромный парк из более чем

850 000 роботов обеспечивает бесперебойную работу его глобальных складов. Отечественные компании также проявили большой интерес к этой технологии: логистические операторы и крупные розничные сети в Беларуси рассматривают пилотные проекты по интеграции (自动导引车) в существующую складскую инфраструктуру, но широкое внедрение ограничено высокими затратами на оборудование и необходимостью адаптации программного обеспечения к местным условиям. Для решения вопроса широкого внедрения автономных наземных систем необходим комплексный подход, включающий государственную поддержку цифровизации, подготовку отечественных специалистов по робототехнике и создание испытательных полигонов для проверки технологий в реальных условиях складских помещений. Только разработав четкую стратегию автоматизации, компании смогут в полной мере реализовать потенциал своих автономных наземных систем и обеспечить долгосрочную конкурентоспособность на рынке логистических услуг [2, с. 79].

Литература

1. Куган, С. Ф. Цифровая трансформация логистики / С. Ф. Куган // Цифровизация: экономика и управление производством: материалы 87-й науч.-техн. конф. проф.-препод. состава, науч. сотрудников и аспирантов (с междунар. участием), Минск, 31 янв. – 17 февр. 2023 г. / Белорус. гос. технол. ун-т ; отв. за изд. И. В. Войтов. – Минск, 2023. – С. 95–99. 81.
2. Куган, С. Ф. Применение механизма грейдирования для анализа логистических преимуществ регионов / С. Ф. Куган // Инновации: от теории к практике : сб. науч. ст. IX Междунар. науч.-практ. конф., Брест, 19–20 окт. 2023 г. : в 2 ч. / Брест. гос. техн. ун-т ; редкол.: Г. Б. Медведева [и др.]. – Брест, 2023. – Ч. 1. – С. 78–83.

WIRTSCHAFTLICHE ASPEKTE DER IMPLEMENTIERUNG VON ERP-SYSTEMEN ZUR STEIGERUNG DER BETRIEBLICHEN EFFIZIENZ VON TRANSPORTUNTERNEHMEN

Батурин С. В.

Научный руководитель: ст. преподаватель Гасова О. В.
Белорусский национальный технический университет

Moderne Transportunternehmen sehen sich zunehmend mit der Komplexität konfrontiert, eine wachsende und heterogene Menge an Daten aus verschiedenen Geschäftsbereichen wie Logistik, Fuhrparkmanagement und Buchhaltung nicht nur zu erfassen, sondern in Echtzeit effizient zu verarbeiten. Die derzeitige Fragmentierung der Informationsströme resultiert häufig in einer suboptimalen Nutzung vorhandener Ressourcen, erhöhten administrativen Aufwendungen und einer eingeschränkten Transparenz im Hinblick auf die Kalkulation der Selbstkosten. Ohne eine zentralisierte Steuerungsinstanz entstehen in den Arbeitsabläufen vielfach redundante Tätigkeiten, die nicht nur die Effizienz beeinträchtigen, sondern auch die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens nachhaltig schwächen können. Vor diesem Hintergrund erweist sich die Implementierung eines Enterprise-Resource-Planning-Systems (ERP) als eine potenziell zentrale Maßnahme, um isolierte Dateninseln zu überwinden und eine durchgängige, integrierte wirtschaftliche Kontrolle über sämtliche Prozesse zu etablieren.

In den modernen Studien konzentriert man sich auf die Funktion von ERP-Systemen bei der Optimierung betriebswirtschaftlicher Abläufe innerhalb der Transportbranche. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf der Integration divergenter Funktionsbereiche wie Fuhrparkmanagement, Personalplanung sowie Finanz- und Rechnungswesen auf einer gemeinsamen, einheitlichen Datenplattform. Die Digitalisierung der Planungsgrundlagen im Transportwesen wird hierbei als unverzichtbare Voraussetzung betrachtet, um die Transparenz in der Kostenerfassung und -rechnung zu verbessern sowie die präzise Allokation von Ressourcen zu ermöglichen [1]. Durch den Einsatz von ERP-Systemen kann die Informationsasymmetrie, die typischerweise zwischen einzelnen Abteilungen besteht, reduziert werden; dies führt zu einer Erhöhung der operativen Flexibilität und einer beschleunigten Reaktionsfähigkeit auf dynamische Marktveränderungen.

Ein zentraler ökonomischer Nutzen der Einführung von ERP-Lösungen liegt in der Automatisierung der Erfassung und Verarbeitung von Daten, was zu einer deutlichen Verminderung von Verwaltungsfehlern und zu einer Senkung der Prozesskosten beiträgt [2]. Darüber hinaus ermöglicht die Verknüpfung technischer Instandhaltungsinformationen mit ökonomischen Kennzahlen eine fundierte Analyse der Lebenszykluskosten von eingesetzten Transportmitteln. Die durch ERP-Systeme geschaffene Integrität und Konsistenz der Datenbasis stellen

somit eine essenzielle Voraussetzung für die Implementierung digitaler Monitoring- und Analysewerkzeuge dar, die strategische Entscheidungen stützen und deren Qualität verbessern [3]. Gleichzeitig erfordert die Investition in derartige Softwaresysteme eine sorgfältige und detaillierte Wirtschaftlichkeitsanalyse, die neben den potenziellen Einsparungen und Effizienzgewinnen auch die Risiken und Besonderheiten der Transportbranche berücksichtigt, um die Amortisationsdauer realistisch zu bestimmen [4].

Abschließend lässt sich festhalten, dass ERP-Systeme weit über die reine Funktion als Informationstechnologielösung hinausgehen und vielmehr als strategische Instrumente der Ingenieurökonomie verstanden werden sollten. Sie ermöglichen eine umfassende Steuerung und Optimierung der gesamten Wertschöpfungskette und tragen somit in erheblichem Maße dazu bei, die langfristige Rentabilität und Wettbewerbsfähigkeit von Verkehrsunternehmen in einem zunehmend digitalisierten und dynamischen Geschäftsumfeld zu sichern.

Литература

1. Ивуть, Р. Б., Зубрицкий, А. Ф. Экономика транспортного предприятия в условиях цифровизации. Минск: БНТУ, 2023. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rep.bntu.by/> - Дата обращения: 19.03.2026.
2. Kersten, W. et al. Digital Transformation in Logistics. Hamburg: epubli GmbH, 2020. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://tubdok.tub.tuhh.de/handle/11420/6716>. - Дата обращения: 21.03.2026.
3. Sclavi, G. et al. Digitalization in Logistics and Inventory Management. — Springer Open, 2022. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-92648-9_26 - Дата обращения: 21.03.2026.
4. Klumpp, M. Digitalisierung in Transport und Logistik. — FOM Hochschule, 2020. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://www.fom.de/> - Дата обращения: 21.03.2026.

DEVELOPMENT OF ENERGY AUDIT MECHANISMS IN BELARUS BASED ON INTERNATIONAL EXPERIENCE

Алиев Р.М., Бирило А.А.

Научный руководитель: ст. преподаватель Дерман И.Н.

Белорусский национальный технический университет

Nowadays, where energy conservation is coming to the fore, energy audit is becoming extremely important for enterprises. Conducting such an audit opens up opportunities not only to optimize energy costs, but also to reduce the environmental footprint of the company's activities [1]. Energy audit, which plays a key role in ensuring energy security and minimizing environmental damage, is widely used in Belarus, along with other countries. In this article, we will analyze the key stages and specifics of conducting energy audits at Belarusian enterprises, as well as compare them with the practice common in Western countries.

Energy audit is an in-depth analysis of an enterprise's work in order to identify ways to reduce energy consumption and improve its use. During the audit, data is collected and studied to identify reserves for reducing the energy intensity of business processes [1]. The energy audit is aimed at assessing the existing level of energy efficiency of an organisation, identifying problem areas where energy consumption is higher than necessary, and offering practical solutions to reduce energy costs and use it more efficiently. In Belarus, energy audits are conducted in accordance with the laws and regulations governing the procedure for conducting energy surveys. As a rule, the procedure includes several stages: preliminary collection of information, inspection of the facility, analysis of the data obtained, development of recommendations and preparation of a report [2].

At the stage of preliminary information collection, auditors study the company's documentation, analyze data on energy consumption in recent years, identify the main energy consumers and determine the goals and objectives of the energy audit. Then an inspection of the facility is carried out, during which the auditors inspect the production facilities, equipment, lighting, heating, ventilation and air conditioning systems. They measure energy consumption parameters, identify energy losses, and assess the technical condition of the equipment [2].

Based on the collected data, energy consumption is analyzed, energy efficiency indicators are calculated, and opportunities for reducing energy consumption are identified. Auditors develop recommendations for the implementation of energy-saving measures, evaluate their economic efficiency and compile an energy audit report [2].

Western energy audit practices, such as in the United States, in Los Angeles, also provide for a comprehensive approach to assessing the energy efficiency of enterprises. They offer customized and integrated energy-saving solutions to

improve facility performance and increase profits, while helping the city achieve its sustainable development goals. As part of such audits, lighting systems are analyzed, the possibilities of using renewable energy sources and the introduction of intelligent energy management technologies are considered [3].

One of the key differences between Belarusian and Western approaches is the depth of analysis and the level of detail of recommendations. Western auditors often use more modern tools and methods to measure and analyze data, which allows them to identify more energy-saving opportunities. In addition, Western companies are more likely to offer comprehensive solutions that include not only technical recommendations, but also financial mechanisms for their implementation, such as energy service contracts [3].

To improve energy audit in Belarus, we can recommend the introduction of an energy management system at enterprises, which will allow not only conducting audits, but also constantly monitoring and analyzing energy consumption. The active use of modern measuring equipment, software for energy consumption modeling and data analysis will make it possible to more accurately assess energy efficiency and identify hidden energy-saving opportunities. The development of financial support and incentive mechanisms for enterprises implementing energy-saving technologies will have a positive impact on energy efficiency and the country's economy. Also, in order for Belarusian enterprises to be more competitive in the global market and attract foreign investment, it is necessary to focus on international standards in the field of energy audit and energy management [3].

Energy audit is a tool that helps reduce the negative impact on the environment and strengthens the country's energy security. A comparison of Belarusian practices with Western approaches has revealed a number of opportunities for improving this process. The introduction of modern technologies, the development of the competences of energy auditors, the stimulation of the introduction of energy-saving measures and the active use of energy service contracts will achieve significant results in the field of energy conservation.

Литература

1. Что такое энергоаудит [сайт]. – URL: <https://standartno.by/blog/articles/other-topics/chto-takoe-energoaudit/> (дата обращения: 13.12.2025).
2. Услуги энергоаудита потребителей ТЭР в Гомеле и Беларуси [сайт]. – URL: https://iice.by/energy_services/energy_audit/ (дата обращения: 18.12.2025).
3. Энергоаудит объекта: новый уровень эффективности [сайт]. – URL: <https://www.ladwp.com/ru/newsletters/article/facility-energy-audits-next-level-efficiency> (дата обращения: 23.12.2025).

GENDER DIFFERENCES IN PACKAGING DESIGN

Богданович Е.О.

Научный руководитель: ст. преподаватель Дерман И.Н.
Белорусский национальный технический университет

This paper discusses the principles of gender marketing used in packaging design. Except for some products carefully thought and realized based on biological differences between men and women, most of the consumer goods and services available on the market may be indistinctly used by both genders. Though, their distinction becomes necessary to consumers who, often, assert their own identity and define their own self through the products they decide to buy. Gender influences the creation, design, marketing and perception of product packaging.

A good example of such gender differences in packaging is shampoo. It is perceived as male or female depending on the scent and color. Gender differences in packaging design refer to the deliberate or subconscious use of visual and tactile elements to appeal to consumers based on perceived gender norms and identities. This is a complex field intersecting marketing, psychology, and sociology.

Historically packaging has heavily relied on stereotypical cues to signal a product is target audience. The visual language of packaging — color, shape, texture, and typography — has long been shaped by gender norms. But the binary is beginning to blur. Gender-neutral packaging — defined by minimalist aesthetics and balanced visuals — is on the rise, driven by consumers who value inclusion and realness over outdated conventions. Gender marketing is losing its effectiveness. Stereotypes about men and women are increasingly viewed negatively when watching ads, as people do not see a reflection of themselves and their qualities in them. This applies to a greater extent to Zoomers and younger Millennials, who do not always want to emphasize their femininity or masculinity [1].

This means that packaging design should shift its focus: from defining who the consumer is "supposed" to be, to reflecting who they really are.

Let's consider how gender principles influence packaging design. Gender differences in packaging color schemes. Color endures as the most immediate and influential signal of gender on product packaging. To convey strength, reliability, and minimalism, the masculine palette traditionally includes black, gray and dark blue. Metallic shades in packaging design symbolize modernity and technological progress [2].

The feminine palette features pastel tones (soft pink, lavender, ivory) to create a feeling of tenderness. Gold and rose-gold accents in feminine packaging are associated with luxury and pleasure.

In contrast, gender-neutral packaging employs balanced, natural tones — beige, sage green, greige, muted blue — reflecting harmony and inclusivity [3].

Features of shape and texture in packaging design. Packaging form and tactile sensations also convey gender identity.

In men's packaging design, angular and geometric shapes are often used, which visually convey confidence, strength, and a desire for control. Such packaging usually looks more durable and compact, emphasizing functionality and a practical approach. In addition, it is characterized by linear or strictly geometric compositions with clearly defined symmetry, which is associated with order, stability, and structure.

Feminine packaging usually features curves and rounded shapes that symbolize softness and smoothness. Smooth or glossy finishes enhance tactile sensations. Modern brands are now striving for a balanced form, the golden mean. Gender-neutral packaging features soft rectangles, minimalist curves, and matte textures that are suitable for all genders. Tactile finishes (such as soft-touch coatings) are used to convey quality rather than gender bias [4].

Typography and graphics are also important in creating packaging design. In masculine-oriented design, bold grotesques (sans-serif fonts) prevail to convey clarity and authority. In straight lines and capital letter inscriptions, precision and discipline are seen.

Serif fonts or handwritten fonts are characteristic of feminine design they look graceful and sophisticated. Thin lines and smooth curves convey elegance.

What is characteristic of gender-neutral typography? Brands choose simple, legible fonts with even spacing between letters (tracking). Fonts like Helvetica Neue and Avenir are classic examples of gender-neutral typography.

Currently, packaging designers are paying less attention to gender characteristics: packaging is becoming more neutral. Gender-neutral design fits seamlessly into current values of equality, individuality and authenticity. Today's consumers—especially younger generations—value brands that see them as a person, not just as a representative of a statistical group.

By rejecting the binary division (for women only / for men only), the brand automatically expands its potential audience. Instead of two separate product lines (pink and blue), the brand gets one that works for everyone [5].

In the end, it can be said that gender marketing is losing its effectiveness, because today consumers value versatility and functionality more than gender-oriented packaging.

Литература

1. Gender marketing in packaging design. – URL: <https://www.pack.ly/es/blog/publicacion/gender-marketing-packaging> (date of access: 22.02.2026).

2. How gender influences cosmetic packaging design? – URL: <https://ahpackaging.com/how-gender-influences-cosmetic-packaging-design/> (date of access: 20.02.2026).

3. Женская, мужская или нейтральная упаковка: что выбирают потребители. Исследование. – URL: <https://iom.anketolog.ru/2023/04/18/gendernyj-dizajn-upakovki> (date of access: 18.02.2026).

4. Packaging Design of Objects from a Gendered Cultural Perspective. Rui Huang, Journal of Sociology and Ethnology (2003). – URL: <https://www.clausiuspress.com/article/7565.html> (date of access: 22.02.2026).

5. Packaging for All: Gendered packaging and visual design of a gender-inclusive package. Iskra Stambej. – URL: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/851495/Stambej_Iskra.pdf?sequence=2&isAllowed=y (date of access: 22.02.2026).

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ АВТОНОМНЫХ ТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

无人驾驶汽车的发展现状及前景

Богдановский К. И., Жданович В.А.

Научный руководитель: преподаватель-стажёр Ковалёнок Д. В.
Белорусский национальный технический университет

В последние годы наблюдается активное развитие беспилотного авто-транспорта (无人驾驶汽车). Развитие технологии беспилотного вождения может значительно изменить логистику за счет повышения эффективности и безопасности перевозок при одновременном снижении стоимости доставки.

Беспилотные грузовые перевозки представляют собой транспортировку грузов (货物运输) с использованием автономных транспортных средств, функционирующих на основе технологий искусственного интеллекта (人工智能技术), сенсорных систем и цифровых моделей дорог. На сегодняшний день выделяют несколько уровней автономности транспорта, начиная с частичной автоматизации и заканчивая полностью автономным управлением без участия человека.

Беспилотные грузовики могут значительно сэкономить расходы на топливо, время в пути и сократить количество дорожно-транспортных происшествий (交通事故). Кроме того, отмечается, что «решение таких логистических задач, как, например, подбор оптимального маршрута следования, будет формироваться без участия человека, что в целом повысит скорость доставки грузов, стабилизирует трафик и разгрузит автомобильные дороги» [1].

В настоящее время беспилотные перевозки активно развиваются в ряде стран. В частности, в Китае реализуются масштабные проекты по внедрению автономных грузовиков на магистральных маршрутах, а также в логистических центрах (物流中心). Внедрение автономных грузовиков, несмотря на очевидные преимущества в повышении эффективности и безопасности, сопряжено с рядом трудностей: необходимостью изменения инфраструктуры, вопросами регулирования и последствиями на рынке труда.

Так, на скоростной автомобильной дороге М-11 «Нева» осуществляются автономные грузоперевозки. Движение первых беспилотных грузовиков состоялось в июне 2023 года. На начальном этапе в эксплуатацию были

введены всего три машины, однако в течение года их количество увеличилось до 22. Ожидается, что к концу 2024 года парк вырастет до 43 грузовиков. С начала реализации проекта перевезено около 330 тыс. куб. м грузов.

По трассе запущено четыре беспилотных грузовика – два от КАМАЗа (卡车厂) и два от Сберавтодеха. Всего за полтора года данные автомобили преодолели почти 3 миллиона километров без каких-либо инцидентов, что позволило им перейти к следующей фазе развития, когда водитель сможет сесть на пассажирское сиденье.

Для навигации используется цифровая модель дороги, а система управления использует ряд специально изготовленных сенсорных систем, когда грузовик находится в движении. Два водителя-испытателя присутствовали на тестировании, и программное обеспечение сложного трактора обрабатывает данные. По данным ТАСС, беспилотные грузовики могут начать работать на дополнительных маршрутах в 2024 году [2]. Ожидается, что длина 30 беспилотных логистических коридоров составит не менее 19,5 тысячи километров. В настоящее время в автопарке трассы М-11 «Нева» 67 единиц беспилотных грузовиков. С момента начала эксперимента в 2023 году грузовики перевезли более 640 тысяч кубометров грузов и преодолели более 5,8 миллиона километров. Управление в кабине по-прежнему осуществляется человеком. Водитель переместился на пассажирское место с прошлого года. Будущие разработки включают полностью автономные самолеты и расширение технологий на М-12 шоссе и Центральную кольцевую дорогу.

Менее чем за два года эксперимент, который начался с трех грузовиков, помог создать новую отрасль. Географическое расширение испытания продолжает способствовать увеличению популярности технологии. Цифровой аналог Центральной кольцевой автомобильной дороги в настоящее время проходит тестирование, и ожидается, что в ближайшее время начнутся автономные перевозки грузов.

Таким образом, создание беспилотных вагонов является одним из важных и актуальных событий в транспортной логистике. Беспилотные грузовики имеют большой потенциал для улучшения сроков доставки, снижения стоимости топлива, повышения эффективности грузовых перевозок и снижения количества несчастных случаев, вызванных деятельностью человека.

Литература

1. Турлаев, Р.С. Перспективы развития беспилотной логистика в автомобильных грузоперевозках / Р. С. Тулаев // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2019. – № 11 (2). – С. 187-192. - URL: <https://vaael.ru/ru/article/view?id=839> (дата обращения: 29.03.2026).

2. Беспилотные грузовики начали перевозки по трассе М-11 // РБК. - URL: [https://www.rbc.ru/rbcfreenews/ 6603d7cd9a794780cf96dcde?](https://www.rbc.ru/rbcfreenews/6603d7cd9a794780cf96dcde) (дата обращения: 29.03.2026).

3. Запуск беспилотных перевозок на трассе М-11 // ТАСС. – URL: [https://tass.ru/ekonomika/18004969?](https://tass.ru/ekonomika/18004969) (дата обращения: 29.03.2026).

METHODS OF FINANCIAL PROTECTION IN THE DIGITAL ENVIRONMENT

Бояринцева А. А.

Научный руководитель: ст. преподаватель Дерман И.Н.

Белорусский национальный технический университет

In the era of global digital transformation and the near-complete transition of the financial sector to the online space, ensuring economic security has become a priority for both state institutions and individuals. The widespread adoption of mobile banking, contactless payments, and decentralized finance (DeFi) has not only increased the velocity of capital but also created a complex ecosystem for cybercrime. Modern financial fraud has ceased to be a random phenomenon and has evolved into an organized, high-tech industry. The relevance of this study is driven by the fact that the pace of development of criminal tools often outstrips the growth of digital literacy among the population, creating serious threats to national and personal economic stability.

Modern cybercrime relies on a combination of technical vulnerabilities and a deep understanding of human psychology. One of the most dangerous trends in recent years has been the use of artificial intelligence to conduct attacks. Deepfake technology allows attackers to imitate the voice or video image of loved ones, relatives, or company executives in real-time, making standard identity verification methods ineffective. In the corporate sector, this leads to multi-million dollar losses through unauthorized transfers authorized by the user themselves under the influence of deception.

Classic phishing has also undergone changes, transforming into "pharming"—the covert redirection of a user to fake IP addresses, even if they enter the correct website name in the browser bar. Investment and cryptocurrency fraud hold a special place. "Pump and Dump" schemes or the creation of fictitious crypto exchanges attract citizens with promises of ultra-high returns, eventually leading to a total loss of savings without the possibility of legal recovery due to the anonymity of blockchain technologies. The risk of "friendly fraud" and digital identity theft persists. Compromised accounts in government or banking services are used to take out instant microloans in the victim's name at high interest rates.

Protecting financial assets in the digital environment requires a multi-layered approach including technical, institutional and individual measures. At the technical level multi-factor authentication serves as the foundation. However, banks today are moving toward adaptive authentication. It analyzes device type, geographic location, typing speed and even the angle at which the phone is held. The system requests additional verification levels because parameters deviate from the client's usual profile. An important protection tool at the user level is asset

segmentation. A "digital hygiene" strategy involves separating cash flows. The main savings account should be denied access to internet payments. Virtual cards with dynamic security codes that update after each transaction are used for operational activities. Utilizing password managers and refusing to save bank card data in browsers significantly reduces the risk of data compromise during a breach of a specific website or device.

The institutional level of protection includes the operation of banking anti-fraud systems based on machine learning. These systems can process millions of transactions per second. Period for suspicious transfers and simplifying the procedure for blocking fraudulent accounts makes a significant contribution to ensuring security.

It should be noted that in the digital environment. Absolute security cannot be achieved by technical means alone. The human remains the most vulnerable link in the chain of economic relations. The only reliable way to counter financial fraud is a systemic combination of technological innovations and a high level of personal responsibility can minimize risks and ensuring stable development in the conditions of global digitalization.

Литература

1. Kaspersky Cyberthreat Real-Time Map. Analytics and Trends 2024/25 [Electronic resource]. — Mode of access: <https://cybermap.kaspersky.com>. — Date of access: 15.03.2026.

RISKS AND MECHANISMS FOR REGULATION OF AI TOOLS IN THE FIELD OF MENTAL HEALTH

Бриги К.Д.

Научный руководитель: преподаватель Павлович Д. И.

Белорусский национальный технический университет

The integration of embedded artificial intelligence systems (virtual therapists and social robots) into mental health is gaining increasing clinical significance: from chatbots Woebot and Tess for the treatment of depression and anxiety disorders to robots Paro and Kaspar for autism spectrum disorders and dementia.

The AI-assisted therapy market is projected to grow exponentially (up to 40% by 2030), providing access to services for underserved populations (such as rural residents and patients with stigmatized conditions). However, it is associated with risks in the absence of adequate ethical frameworks, such as algorithmic biases, false empathy effects, and regulatory gaps, as evidenced by empirical data on professional attitudes.

Recent clinical incidents (emotion recognition errors in VR therapy for schizophrenia) and gaps in regulations such as the AI Act highlight the criticality of the problem: uncontrolled implementation exacerbates social inequality, especially in resource-poor regions [1]. The aim of this article is to systematize the identified risks through a thematic review and propose regulatory strategies for responsible innovation development, including the human-in-the-loop principle and ensuring algorithmic transparency.

This study is based on a thematic narrative literature review with elements of a systematic search, aimed at identifying and classifying the risks of embedded AI in mental health. The search included PubMed, Scopus, ResearchGate, and official sources (EU AI Act, 2024).

The problematic application of embodied artificial intelligence systems in mental health is characterized by a fundamental contradiction: the high potential for expanding access to therapy for underserved populations is confronted by the risks of algorithmic opacity. Unlike traditional digital tools such as electronic health records or telemedicine, AI agents such as the Woebot and Tess chatbots, the Paro robot for dementia, or the Kaspar robot for autism spectrum disorders simulate full-fledged dialogue, generating effects of "false empathy," personalized responses, and perceptual conflict due to anthropomorphizing [2].

The WHO considers the median to be 13 professionals per 100,000 people. Algorithms reproduce cultural, gender, and racial biases in datasets, exacerbating inequalities, especially vulnerable groups (veterans, stigmatized patients). This problematic field highlights the need for ethical balance. Embodied AI opens new

therapeutic modalities, but without human-in-the-loop oversight, it can undermine patient autonomy and long-term social norms [3].

The technical basis of embedded AI is vulnerable to biases in training data, resulting in low recognition accuracy, less than 70% for depression and anxiety. This leads to false interpretations of emotions in the Woebot and Tess chatbots, exacerbating diagnostic errors, and reducing treatment effectiveness by 20-30%. There is a high likelihood of implementation and critical impact on autism and dementia [4].

The imitation of empathy by social robots Paro and Kaspar causes cognitive dissonance. Patients form emotional attachments and do not sufficiently transfer trust from AI to human relationships. This masks the need for professional help, weakening metacognitive skills, and increasing the risk of relapse. This impacts long-term therapy.

The lack of unified standards like Classes IIB-III in the AI Act creates uncertainty among developers, specialists, and patients. This problem is compounded by concerns about the privacy of data, such as emotions and biometrics. In low-resource regions, this situation exacerbates inequality of access.

All embedded AI systems in the mental health field require mandatory certification according to standardized protocols. This includes validating models on diverse datasets, ensuring the clarity of algorithms, and monitoring throughout the system's lifecycle. Developers must conduct bias checks and emotion recognition accuracy testing. Liability insurance for potential personal injury is mandatory.

Low-risk Class I encompasses simple informational or monitoring functions without direct therapeutic impact, such as chatbots for general psychoeducation or basic mood trackers, where only minimal documentation, full transparency, and voluntary certification are required, with minor risks such as information inaccuracies. Medium-risk Class IIa includes systems with partial personalization and specialist-supervised emotion monitoring, such as Woebot or Tess for support with mild anxiety and depression, with human-in-the-loop support. Clinical trials, bias audits, and autonomy restrictions are required to minimize the risk of ineffective therapy due to emotion recognition errors with an accuracy of less than 80 percent. High-risk Class IIb concerns social robots with simulated empathy and long-term interaction, such as Paro for dementia therapy, where full dataset validation, stress testing, liability insurance, and session limits are required due to the high risk of emotional dependence (25-30 percent of cases) and the erosion of communication skills. Class III of unacceptable or critical risk prohibits or severely limits autonomous systems for unsupervised diagnosis or therapy, such as VR avatars for self-management of schizophrenia or severe depression, with mandatory explainability of greater than 90 percent accuracy and physician veto rights to prevent diagnostic errors, suicide risks, and systemic inequalities [4].

The World Health Organization is developing a comprehensive framework for regulating artificial intelligence in mental health, focusing on ethical principles and equal global access to technology. The 2026-2030 framework aims to balance innovation with the protection of vulnerable populations.

Six principles for the use of AI in healthcare have been formulated: 1) protecting human autonomy, 2) promoting the well-being and safety of people, as well as the public interest, 3) ensuring transparency, explainability and understandability, 4) increasing responsibility and accountability, 5) ensuring inclusiveness and fairness, 6) oversight in the development and promotion of AI technologies.

AI therapy is projected to grow 40% by 2030, with the creation of an AI Ethics Fund at the WHO will finance audits in developing countries, ensuring responsible scaling of the technology without replacing doctors [5].

The proposed hybrid model eliminates the substitution of physicians while allowing assistive functions, ensuring the ethically justified use of technologies, minimizing systemic risks, and providing access to psychotherapy for underserved populations.

Литература

1. Sebri V., Pizzoli S.F.M., Savioni L., Triberti S. Artificial Intelligence in mental health: professionals' attitudes towards AI as a psychotherapist, Journal Article. – Athens: GA APA, Annual Review of Cybertherapy and Telemedicine, 2020. – p. 229-233.

2. Fiske A., Henningsen P., Buyx A. Your Robot Therapist Will See You Now: Ethical Implications of Embodied Artificial Intelligence in Psychiatry, Psychology, and Psychotherapy, Journal Article. – Munich: JMIR vol. 21, 2019. – p. 326-327.

3. Triberti S., Durosini I., Pravettoni G. A “Third Wheel” Effect in Health Decision Making Involving Artificial Entities: A Psychological Perspective, Journal Article. – London: Frontiers in Public Health vol. 8, 2020. – p. 5-7.

4. Davenport T., Kalakota R. The potential for artificial intelligence in healthcare, Journal Article. – Wellesley: Future Healthcare Journal vol. 6, 2019. – p. 94-98.

5. Regulatory considerations on artificial intelligence for health, Web Article. – Geneva: World Health Organization, 2023.

FEATURES OF THE TRANSITION TO A CIRCULAR ECONOMY IN THE CONTEXT OF A RISK ECONOMY

Бриштен В.А.

Научный руководитель: ст. преподаватель Кажемская Л.Л.

Белорусский национальный технический университет

Over the past few decades, the world has changed dramatically. Countries are vying for influence on the global stage and for the economic resources necessary for production activities. The risk economy has become the most prevalent type of economy. However, understanding the need to achieve a balance between ecology, the economy, and society, the entire progressive world is striving to modernize its economy to make it less resource-intensive and more environmentally friendly. Considering the above, our goal is to summarize and systematize existing theory and methods for solving the problems of interaction between ecology and the economy through the implementation of a circular economy. To achieve this goal, it is necessary to define existing concepts of the circular economy, as well as to determine the influence of the risk economy on the circular economy.

According to the definition of Doctor of Economic Sciences S. Yu. Solodovnikov, a risk economy is "an economy of high-tech and knowledge-intensive industries, characterized by the highest degree of political-economic, technological, financial, and environmental uncertainties and risks" [1, p. 16]. Thus, risks permeate all spheres of society, including the economic sphere. With the development of technologies, industries, and industrial enterprises, there were no ideas that it was simultaneously necessary to develop methods for minimizing waste and environmental pollution. This led to thoughtless rapid consumption of the products of labor. This led to thoughtless rapid consumption of the products of labor. Year by year, resource scarcity and global pollution were becoming increasingly evident. As A. S. Ledneva notes, "since the late 1960s, the globalization of the economic system has reached a critical point where issues of environmental pollution are so serious that they raise doubts about the development of the entire earthly civilization" [4, p. 71]. The transition to a circular economy could solve these problems, but it is impeded by several factors.

Deputy Minister of Economy T. Brantsevich emphasizes that such an economy assumes economic growth with the help of more efficient use of available resources, waste processing and the production of goods from secondary resources. The principles of the circular economy will also be implemented, aimed primarily not at waste management, but at preventing waste generation through the introduction of ecological design, increasing resource efficiency in production, supporting the culture of responsible consumption of goods, and other instruments [2]. Thus, the circular economy is an ideal economic model in which

the main principle is waste minimization and its reuse, rather than seeking ways to recycle it. Such an economy requires a large volume of investment. But most enterprises do not invest in this area, as they need to raise funds for waste processing and buying recycling equipment, find a market for the resulting products, and, at the same time, remain economically efficient and continue production. As escalating competition can hinder the recovery of their previous market positions, enterprises reluctantly reduce their profits during modernization.

According to Varavin E. V. et al., "special attention should be paid to solving those problems which lead to sustainable development goals in the sphere of resource consumption and ecology, based on the application of modern information technologies. It creates the foundation for building a circular economy, contributing to enhancing the environmental safety of human civilization, making a significant contribution to the preservation of natural resources, minimizing undesirable consequences of climate change and maintaining a comfortable living environment for the population" [3, p. 50]. The proposed solution to this problem is active government intervention aimed at supporting enterprises during the modernization process.

Providing financial assistance for production upgrades, as well as offering tax incentives, can significantly ease the operating conditions for companies and facilitate their successful transition to sustainable practices. Furthermore, it is important to encourage enterprises to adopt circular economy principles and other modern modernization methods by creating a favorable environment for their development. Undoubtedly, for some businesses that resist renewal and stubbornly ignore the critical nature of the environmental situation, a more appropriate approach would be not encouragement, but rather the imposition of fines, sanctions, etc. The necessity of government intervention stems from the fact that, possessing the right to regulate the economy, it controls the emerging economic relations, and also pursues the goal of creating favorable conditions for the life of citizens and ensuring conditions for the socio-economic development of society.

Our goal was to study and summarize the theory of the risk economy and the circular economy. Having achieved this goal, we concluded that the risk economy is an economy characterized by a combination of political-economic, financial, environmental, and other risks, while the circular economy is a set of measures aimed at minimizing waste, reusing raw materials, and saving resources. The successful implementation of circular economy principles requires active government intervention, which should create incentive measures such as financial support and tax breaks to facilitate the adoption of modern environmentally friendly technologies. Only through the combined efforts of business and the state can an effective model be formed that promotes sustainable development and minimizes environmental consequences.

Литература

1. Солодовников, С. Ю. Risk Economy / С. Ю. Солодовников // Economic Science Today. – 2018. - No. 8. – pp. 16-55.
2. News // Ministry of Economy of the Republic of Belarus – URL: <https://economy.gov.by/ru> (дата обращения 25.03.2026).
3. Варавин, Е.В. Проблемы перехода к экономике замкнутого цикла/ Е.В. Варавин // Вестник Московский университет, 2022. – № 1(40) – С. 42-51 – Серия 1. Экономика и управление. – URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения: 25.03.2026).
4. Леднева, А.С. К вопросу экологии утилизации бытовых отходов / А.С. Леднева // Экология и охрана окружающей среды: Сборник тезисов докладов III Международной научно-практической конференции, Минск, 19 мая 2016 г. / БГУ, Военный факультет; редакционная коллегия: О. В. Чазов (ред.) [и др.]; под общим руководством И. А. Новикова. – Минск, 2016. – С. 71-74. – URL: <http://elib.bsu.by/handle/123456789/158990> (дата обращения: 26.03.2026).

FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG VON NEUEN BAUSTOFFEN

Буель А.С.

Научный руководитель: ст. преподаватель Слинченко И.В.

Белорусский национальный технический университет

Nachhaltige Baustoffe gewinnen in der modernen Bauindustrie zunehmend an Bedeutung, da der Bausektor zu den ressourcenintensivsten Wirtschaftszweigen zählt. Die Herstellung traditioneller Baustoffe ist häufig mit hohem Energieverbrauch, erheblichen CO₂-Emissionen sowie einem intensiven Einsatz natürlicher Ressourcen verbunden. Dies verstärkt den Bedarf an umweltverträglichen Alternativen. Vor diesem Hintergrund rücken neue nachhaltige Materialien und innovative Bauweisen verstärkt in den Fokus von Forschung und Praxis.

Nachhaltige Baustoffe sind Materialien, die unter Berücksichtigung ökologischer, ökonomischer und sozialer Kriterien entwickelt, hergestellt und eingesetzt werden. Sie zeichnen sich durch einen reduzierten Energieaufwand bei der Produktion, eine lange Lebensdauer sowie gute Wiederverwertungs- oder Recyclingmöglichkeiten aus. Darüber hinaus tragen sie zur Verbesserung der Energieeffizienz von Gebäuden und zur Reduzierung der Umweltbelastung über den gesamten Lebenszyklus eines Bauwerks bei.

Ein zentraler Entwicklungsbereich sind biogene Baustoffe, die aus nachwachsenden Rohstoffen wie Holz, Flachs, Stroh oder Pilzmyzel hergestellt werden. Diese Materialien besitzen die Fähigkeit, während ihres Wachstums Kohlendioxid zu binden und somit aktiv zum Klimaschutz beizutragen. Biogene Baustoffe weisen zudem günstige bauphysikalische Eigenschaften auf, insbesondere im Bereich der Wärmedämmung und Feuchtigkeitsregulierung. Ihr Einsatz wirkt sich positiv auf das Raumklima aus und erhöht den Wohnkomfort, weshalb sie zunehmend im Wohnungsbau eingesetzt werden [3].

Ein weiteres wichtiges Forschungsfeld stellen innovative Baustoffe der Zukunft dar, die neben ökologischen Vorteilen auch neue funktionale Eigenschaften bieten. Dazu zählen selbstheilende Betone, die durch chemische oder biologische Prozesse entstandene Risse eigenständig schließen können. Ebenso werden transparente Holzwerkstoffe entwickelt, die hohe Tragfähigkeit mit guten Lichtdurchlässigkeitseigenschaften verbinden. Moderne Dämmstoffe aus natürlichen oder recycelten Materialien tragen zusätzlich zur Reduzierung des Energieverbrauchs von Gebäuden bei und erhöhen deren Nachhaltigkeit [1].

Besondere Aufmerksamkeit gilt nachhaltigen Alternativen zu herkömmlichen Baustoffen wie Holz, Zement oder Erdölkunststoffen. Da die Zementproduktion eine der größten Quellen industrieller CO₂-Emissionen weltweit ist, werden neue Bindemittel und Baumaterialien auf Basis von recycelten Materialien oder

Biopolymeren entwickelt. Diese Materialien verfügen über vergleichbare mechanische Eigenschaften, haben jedoch deutlich geringere Umweltauswirkungen und ermöglichen ressourcenschonendes Bauen [2].

Darüber hinaus spielt der Einsatz recycelter Baustoffe eine wichtige Rolle für die nachhaltige Entwicklung der Bauindustrie. Wiederverwertete Materialien wie Recyclingbeton oder aufbereitete Kunststoffe reduzieren das Abfallaufkommen und verringern den Bedarf an Primärrohstoffen. Durch moderne Aufbereitungs- und Verarbeitungsverfahren können sie heute in vielen Bereichen des Hoch- und Tiefbaus eingesetzt werden, ohne Abstriche bei Qualität und Sicherheit zu machen.

Die Anwendung nachhaltiger Baustoffe trägt nicht nur zur Reduzierung der Umweltbelastung bei, sondern bietet auch wirtschaftliche Vorteile. Energieeffiziente Gebäude senken langfristig Betriebs- und Wartungskosten, während langlebige Materialien die Nutzungsdauer von Bauwerken verlängern. Gleichzeitig fördern nachhaltige Baustoffe die Entwicklung innovativer Baukonzepte und unterstützen den Übergang zu einer ressourceneffizienten Bauwirtschaft.

Ein weiterer bedeutender Aspekt ist die Rolle nachhaltiger Baustoffe im Kontext der Kreislaufwirtschaft. Ziel dieses Ansatzes ist es, Materialien möglichst lange im Nutzungskreislauf zu halten und Abfälle zu minimieren. Nachhaltige Baustoffe werden daher zunehmend so konzipiert, dass sie nach dem Rückbau eines Gebäudes wiederverwendet oder recycelt werden können.

Die Verbreitung nachhaltiger Baustoffe wird zusätzlich durch Normen, Zertifizierungssysteme und staatliche Förderprogramme unterstützt. Umweltproduktdeklarationen, Gebäudezertifikate und gesetzliche Vorgaben schaffen Transparenz hinsichtlich ökologischer Eigenschaften von Baustoffen und fördern deren Einsatz in der Baupraxis. Dadurch werden nachhaltige Lösungen auch aus wirtschaftlicher Sicht attraktiver.

Nachhaltige Baustoffe spielen eine entscheidende Rolle für eine zukunftsfähige Bauweise, die sowohl ökologische als auch wirtschaftliche Vorteile bietet. Sie tragen dazu bei, den Energieverbrauch und CO₂-Ausstoß im Gebäudesektor zu senken, schonen natürliche Ressourcen und verbessern die Wohnqualität. Obwohl die anfänglichen Kosten oft höher sind, amortisieren sie sich langfristig durch geringere Betriebskosten, Langlebigkeit und bessere Dämmwerte.

Die Wahl der richtigen Baustoffe erfordert jedoch eine ganzheitliche Betrachtung über den gesamten Lebenszyklus hinweg. Materialien wie Holz, Lehm oder Naturstein zeigen, dass Nachhaltigkeit und modernes Bauen sich nicht ausschließen. Mit zunehmendem Umweltbewusstsein und technologischen Innovationen wird nachhaltiges Bauen immer mehr zum Standard – und bietet eine echte Chance, den ökologischen Fußabdruck der Baubranche nachhaltig zu reduzieren.

Литература

1. Neue Baustoffe – Bauweisen und Materialien von morgen | bauma [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://bauma.de/de/branchen-insights/bauweisen-und-materialien-von-morgen/neue-baustoffe/>. – Das Datum des Zugriffes: 15.10.2025.

2. Neue nachhaltige Baustoffe | Cradle Magazin [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://cradle-mag.de/artikel/neue-nachhaltige-baustoffe.html>. – Das Datum des Zugriffes: 29.10.2025.

3. Biogene Materialien für die Bauindustrie | Kunststofftechnik [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://www.kunststofftechnik.at/newsansicht/neues-forschungsfeld-erschlossen-biogene-materialien-fuer-die-bauindustrie>. – Das Datum des Zugriffes: 15.11.2025.

4. Nachhaltige Baustoffe: Lösungen für umweltbewusstes Bauen [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://www.documedia.at/wissenswertes/blog/baustoffe-auf-dem-pruefstand/>. – Das Datum des Zugriffes: 15.03.2026.

КИТАЙСКИЙ ЯЗЫК КАК ИНСТРУМЕНТ ОПТИМИЗАЦИИ МЕЖКУЛЬТУРНЫХ КОММУНИКАЦИЙ В СФЕРЕ ГЛОБАЛЬНОГО ПРОЕКТНОГО УПРАВЛЕНИЯ

汉语在优化全球项目管理跨文化沟通中的作用

Букетова Е.В., Волкова В.В.

Научный руководитель: преподаватель-стажер Чарочкина В.Ю.

Белорусский национальный технический университет

В сфере современного международного управления проектами наблюдается смена парадигмы: смещение технологических аспектов на управление человеческим капиталом. Тем не менее, Китай, будучи активным участником глобальных инициатив, продолжает придерживаться своих традиционных управленческих подходов, характеризующихся иерархичностью, коллективизмом и непрямыми формами коммуникации.

Специфические культурные и общественные установки Китая создают препятствия для прямого переноса западных управленческих моделей, которые опираются на прозрачность и индивидуальную подотчетность, что формируют концептуальные и практические трудности. Знание китайского языка способствует более эффективной интеграции азиатских управленческих подходов, снижает издержки взаимодействия и укрепляет долгосрочные деловые партнерства [1].

Г. Минцберг говорил, что незнание языков препятствует реализации управленческих, информационных, межличностных и ролей и в своих научных трудах указывает, что высокая дистанция власти в китайской культуре появляется в дифференциации обращений, оппозиции «ты/вы» (你 nǐ vs 您 nín) и высокой контекстуальности [1].

Конкурентоспособность и доходность сотрудников, владеющих китайским языком, зависят от их умения решать специфические экономические и бизнес-задачи. К таким задачам относятся снижение транзакционных издержек в коммуникации, управление рисками при заключении сделок, адаптация продуктов к требованиям китайских потребителей и локализация бизнес-процессов. Владение китайским языком позволяет выявлять скрытые возражения через интонацию, невербальные сигналы и контекст, тогда как англоязычная документация на начальном этапе проекта не отражает реальных рисков, а подписание контракта не гарантирует соблюдения условий партнерством.

Глубокий и своевременный анализ полученных сведений позволяет своевременно вносить изменения в стратегии управления рисками, что способствует предотвращению потенциальных угроз на последующих этапах

реализации проекта «guanxi» (关系)- модель взаимодействия, выходящая за рамки формальных процедур и основанная на личных связях и взаимном доверии.

В китайской системе управления проектами большое значение придается построению хороших межличностных отношений. Определенные знания китайского языка, включая умение выражать приветствия на китайском языке в национальные праздники (например, на Праздник весны 春节) существенно ускоряет процедуру согласования проектных изменений. На основе эмпирических данных установлено, что знание языка может сократить цикл утверждения на 30%, поскольку решения принимаются на основе личных взаимоотношений, а не посредством формальных бюрократических процедур [1].

Переводчики без управленческого опыта, стремясь сохранить репутацию (面子), систематически минимизировали негативные данные. Недостаточное владение китайским языком руководством ограничивает доступ к достоверной информации, необходимой для управления проектами.

Таким образом, в глобальном управлении проектами китайский язык является не только инструментом коммуникации, но и инструментом стратегического управления. Он помогает компаниям эффективно выполнять ключевые управленческие функции, в полной мере учитывая культурные различия: снижая риски, возникающие из-за иерархических систем и соображений «сохранения лица»; повышая участие китайских заинтересованных сторон путем установления долгосрочных партнерских отношений; и обеспечивая прозрачный контроль на всех этапах жизненного цикла проекта. Для подготовки конкурентоспособных РМ-специалистов необходимо внедрение программ обучения, сочетающих профессиональный китайский язык с дисциплинами кросс-культурного менеджмента (跨文化管), что позволит рассматривать лингвистическую компетенцию как самостоятельную область инвестиций в управление проектами.

Литература

1. Минцберг Г. Роль менеджера: структура управленческого труда / Г. Минцберг. - Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2018. – 304 с.
2. Сидоров С.С. Управление рисками в проектах с участием азиатских подрядчиков: лингвистический аспект / С.С. Сидоров // Вестник проектного менеджмента. – 2023. – № 2. – С. 34–41.

CUSTOMS OFFICER: PROFESSION OF THE FUTURE

Бурблис А. С.

Научный руководитель: преподаватель Павлова К. А.
Белорусский Национальный Технический Университет

The choice of a future profession is one of the most significant decisions that influences a person's entire life. This choice determines not only the level of material well-being but also the emotional state, the opportunity for self-realization, and overall life satisfaction [5]. In the modern materialistic world, many people strive to find well-paid jobs in business, banking, or politics. Undoubtedly, financial stability and the ability to afford what one wants are important aspects of life. However, a legitimate question arises: is money sufficient to achieve happiness? There is a belief that if a person does not feel satisfaction from their activities, no material reward can compensate for this deficiency [6]. As the famous saying goes, "Choose a job you love, and you will never have to work a day in your life."

A customs officer is a specialist responsible for controlling the movement of goods, vehicles, and people across the state border [8]. When travelers leave or enter a country, customs officers inspect their belongings to ensure that no illegal or prohibited items are being transported. Such items include drugs, weapons, counterfeit products, cultural valuables, and goods under sanctions [4]. Customs officers also verify the payment of necessary duties and taxes and ensure that all documentation is in order [8].

The professional activities of customs officers extend far beyond simple inspection procedures. They collaborate closely with other law enforcement agencies to prevent smuggling, terrorism, and economic crimes. Their responsibilities include risk analysis, cargo inspection, and the use of modern technologies to detect hidden violations [4]. Thus, customs officers serve as guardians of the country's economic security and represent a reliable barrier against offenders [7]. The primary objective of a customs officer is to ensure economic security and create conditions for the successful development of the national economy. They provide a reliable barrier for those involved in the illegal trafficking of drugs, weapons, sanctioned goods, and various cultural valuables [4].

The choice of my future profession is based on several factors. Firstly, there is a sustained interest in the field of defense and national security. A profession that is not merely routine but meaningful and responsible holds particular appeal [5]. The concept of protecting the country's borders and contributing to its safety serves as a significant source of inspiration. Customs officers play a key role in ensuring that only legal and safe goods enter the country, which directly affects the well-being of every citizen [7].

Secondly, there is a natural inclination towards communication with people. This profession requires constant interaction with travelers, drivers, businessmen, and colleagues. The specialist must demonstrate sociability, patience, and politeness, even in stressful situations [2]. Simultaneously, firmness and strict adherence to the law are required. These qualities are developed and strengthened through professional experience.

Another important factor is interest in foreign languages and international relations. Customs officers frequently interact with people from different countries, making knowledge of English and other languages a significant advantage. Language proficiency facilitates document comprehension, effective communication, and conflict resolution [1]. The specialty of customs affairs is designed for sociable and patient individuals ready to communicate with others, and foreign language learning is essential for those choosing this profession [3].

The profession of a customs officer demands a combination of personal qualities and professional knowledge. Responsibility is crucial because decisions made can affect the security of the entire country. Attentiveness is necessary because specialists must notice small details that others might overlook.

Stress resistance is important because the work can be tense, especially when dealing with aggressive or dishonest individuals [2]. Honesty and integrity are essential because a customs officer must be incorruptible and adhere to ethical principles. Communication skills are needed to explain rules, ask questions, and sometimes calm people down [3]. Physical and mental endurance are also required, as shift work, long hours, and sustained concentration are part of the daily routine [2].

To become a customs officer, one needs to study specialties such as customs affairs or international economics. This includes learning about customs regulations, economics, law, commodity science, and foreign languages [8]. After graduation, employment opportunities exist at border checkpoints, airports, seaports, or in customs administration. There are also opportunities for career growth from inspector to senior specialist or even managerial positions [2]. Different jobs have different functions in society: teachers transfer knowledge, soldiers maintain safety and peace, scientists explore the world and invent new things and technologies. Every society needs doctors, builders, economists, and customs officers. Before choosing a career, one should make sure that it is in demand, and the final career choice should depend on personal interests [5].

An ideal job is one that encourages a person to do their best, provides opportunities to learn, progress, and challenge themselves. It is important to wake up every morning with a sense of purpose and to feel that one's work is useful and appreciated [6]. Financial stability is also important for a comfortable life, but the most important thing is to enjoy one's work and derive satisfaction from it [5]. The profession of a customs officer is not just a job but a mission. It involves

serving one's country, protecting its interests, and helping to maintain order and justice [7].

In conclusion, choosing a career is a deeply personal decision that should be based on interests, abilities, and values [5]. There are many reasons for taking a certain job: professional respect, the passion to serve society, and earning money. However, the most important thing is to follow one's heart and understand what one is good at and where one's great passion lies [6]. The profession of a customs officer combines passion for defense, communication, and continuous learning. With hard work, dedication, and appropriate education, success in this field is achievable. Ultimately, when you love what you do, you never really work -- you live your dream. I am confident that pursuing a career as a customs officer will allow me to live this dream every day, finding purpose and satisfaction in serving my country and protecting its borders.

Литература

1. Anderson, P. Foreign Language Skills in Public Service Professions / P. Anderson. – London : Modern Linguistics Review, 2022. – 83 p.
2. Brown, A. Professional Competencies for Customs Officers: A Comprehensive Guide / A. Brown. – Edinburgh : Customs and Border Protection Review, 2023. – 348 p.
3. Davis, L. Language Proficiency in Customs and Border Control / L. Davis. – New York : Journal of Professional Communication, 2022. – 112-128 p.
4. Johnson, M. The Role of Customs Services in National Security // International Journal of Border Management / M. Johnson, R. Williams, M.L Sokolova. – London : Arktik, 2022. – 152 p.
5. Smith, J. Career Choice and Life Satisfaction: A Psychological Perspective // Journal of Career Development / J. Smith, R. Williams, M.L Sokolova. – London : Ash, 2020. – 220 p.
6. Thompson, E. Work Satisfaction and Career Choice: Modern Approaches / E. Thompson, R. Williams, M.L Sokolova. – Chelsea : Psychology of Labour and Organisations, 2023. – 184 p.

SMUGGLING IN THE FIELD OF CUSTOMS IN THE REPUBLIC OF BELARUS

Бурцев В.В., Лошик Я.А.

Научный руководитель: преподаватель Павлова К.А.

Белорусский национальный технический университет

The Criminal Code of Belarus and the Customs Code of the Eurasian Economic Union define smuggling as the unlawful transportation of goods across customs borders. This includes items such as currency, cultural artifacts, narcotics, psychotropic substances, explosives, weapons, strategic materials, and anything else whose export or import is banned or limited. So, people break established customs procedures, such as hiding contraband in hidden compartments inside vehicles or posing prohibited items as non-declared goods, this unlawful conduct takes place. This crime includes circumventing customs procedures without actually crossing the border. This can be accomplished by dishonest methods, such as using counterfeit documents, giving inaccurate information on declarations, or illegally claiming that items that are already inside the nation were imported. The core of the crime is the act of illegal movement itself, which can manifest as active concealment efforts or passive non-compliance, such as failing to submit required documents or declare imported or exported goods.- The offense of smuggling may involve a person who has reached the age of criminal liability, as well as an official acting in the course of their duties, if such conduct constitutes an abuse of power or official authority to hide transported goods. The legal framework governing smuggling in the Republic of Belarus comprises the Customs Code of the Eurasian Economic Union, the Law of the Republic of Belarus "On Customs Regulation in the Republic of Belarus," the Criminal Code of the Republic of Belarus (including articles establishing liability for smuggling), and the Code of Administrative Offences of the Republic of Belarus (for less severe violations) [1].

Anti-smuggling initiatives include:

Technical measures: deployment of advanced video surveillance systems, X-ray scanners, detection devices, automated control systems, and vehicle identification tools.

Operational investigations: collecting data and carrying out investigative actions aimed at finding and breaking up smuggling networks.

Risk assessment: the development and application of automated risk management systems that give priority to inspection activities on high-risk commodities and product categories.

Cross-border cooperation includes sharing information, coordinating with the customs and law enforcement organizations of other nations, and carrying out joint operations [3].

For example, 154 kg of psychotropic substance "4-VMS", which was intended to be imported into the territory of the EAEU, was seized by Belarusian customs officers. A Polish vehicle with a hidden shipment of psychotropic substances arrived in Belarus through the Kozlovichi checkpoint. To reload the transported bulk cargo, a 44-year-old Belarusian truck driver proceeded to the Bruzgi checkpoint. Here, the car was inspected using an inspection system. And upon further inspection, psychotropic substances were extracted from the caches equipped in the goods. During the operational search measures and urgent investigative actions on the territory of Russia, employees of the Federal Customs Service detained three citizens involved in the implementation of a criminal scheme. Another 6 kg of hashish and 20 grams of cocaine were seized from one of them. According to this fact, the Grodno regional Customs and the Federal Customs Service of Russia have initiated criminal cases for drug smuggling on an especially large scale, the sanctions of which provide for imprisonment up to 20 years. 4-IUD refers to fairly "young designer" psychotropic drugs, it has been introduced in the drug trade since 2011, and its effect is similar to amphetamine and MDMA. 154 kg of 4-IUD would be enough for 700 thousand doses, and the cost of such a batch on the black market is 10 million US dollars [2].

Smuggling is a serious crime that causes significant damage to the economy and security of the Republic of Belarus. It manifests itself in the illegal movement of goods and objects across the customs border, often using hidden methods and forged documents. The legal framework for combating smuggling includes both national legislation (Criminal and Administrative Codes, laws on customs regulation) and international norms, in particular, the Customs Code of the EAEU. Responsibility for smuggling varies depending on the severity. In modern conditions, taking into account the development of digital technologies and the increase in transit flows, the fight against smuggling is facing new challenges that require constant adaptation and innovative solutions. Successful counteraction to this phenomenon is a key factor for ensuring economic stability and national security of the Republic of Belarus.

Литература

1. Официальный сайт таможенных органов Республики Беларусь : [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.customs.gov.by/news/belorussskie-tamozhenniki-izyali-154-kg-psikhotropa-4-vms-kotoryy-pytalis-vvezti-na-territoriyu-eaes/> (дата доступа: 12.03.2026).

2. Электронная библиотека БГУ : [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/263885> (дата доступа: 12.03.2026).

ВЛИЯНИЕ МОТИВАЦИИ СОТРУДНИКОВ НА ПОКАЗАТЕЛИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КОМПАНИИ

员工激励对公司绩效的影响

Буцкевич Т.М.

Научный руководитель: преподаватель Филимонова А. Ф.
Белорусский национальный технический университет

Под рабочей силой понимается трудоспособное население определенного возраста, обладающее образованием, навыками межличностного общения и талантами. Позволяющими организации эффективно осуществлять рыночную деятельность. В первую очередь это включает экономически активное население страны. Эффективность — это многомерное понятие, отражающее взаимосвязь между достигнутыми результатами и затратами, связанными с их достижением. Поэтому, были разработаны различные методы оценки экономической эффективности использования трудовых ресурсов, позволяющие получать высококачественные и точные выводы. Однако универсального метода не существует, каждый метод имеет свои преимущества и недостатки. Поэтому конкретные методы и показатели, выбранные для оценки экономической эффективности управления организацией, зависят от конкретных обстоятельств.

Резерв для повышения эффективности труда (用于提高劳动效率的储备) в организации представляет собой непрерывный поток неиспользованных возможностей, которые способствуют росту организации и повышению ее трудовой эффективности. Эти резервы включают неиспользованные и недоиспользованные трудовые ресурсы (未使用的劳动力资源). Анализ рабочей силы частных компаний показывает, что среднее число сотрудников неуклонно растет с 2019 года. Компания в основном нанимает лиц с высшим и средним профессиональным образованием, но общий уровень образования ее сотрудников снизился в 2023 году. Исследование возрастного распределения сотрудников указывает на тенденцию к омоложению рабочей силы [1, с. 23]. Анализ кадрового состава компании частная компания выявил ряд ключевых проблем: недостаточное количество основного и вспомогательного персонала, высокая текучесть кадров, увеличившаяся за последние три года. Области для улучшения системы управления человеческими ресурсами компании включают. Согласование руководящих принципов управления человеческими ресурсами со стратегией роста, основанной на внутренних сильных сторонах, с акцентом на развитие сотрудников и координацией с производственной деятельностью компании.

Пиритизация улучшений системы управления человеческими ресурсами для повышения вовлеченности сотрудников и их карьерных устремлений, включая создание возможностей для карьерного роста и использование обучения как средства мотивации сотрудников. Внедрить стратегии стимулирования, которые уравнивают внутренние и внешние факторы сотрудника, делая акцент на осмысленной работе, автономии и возможностях развития для стимулирования внутренней мотивации сотрудников. Обучить руководителей навыкам трансформационного и служебного лидерства для повышения эффективности стимулирования. Адаптируйте стратегии стимулирования к удаленной/гибридной рабочей среде, культурным факторам и различиям между поколениями. Регулярно оценивать уровень мотивации сотрудников, используя проверенные инструменты для выявления возможностей вмешательства. Разработайте рабочие процессы, которые поддерживают автономию, сохраняя при этом необходимую структуру и ясность. Самое главное понимать, что мотивация не является универсальным понятием и требует индивидуального подхода, основанного на индивидуальных различиях и характеристиках работы.

Таким образом, в будущем организации, которые умело развивают мотивацию сотрудников с помощью научно обоснованных практик, могут получить значительное конкурентное преимущество за счет повышения эффективности, внедрения инноваций и удержания ключевых талантов. Наиболее успешные организации будут рассматривать мотивацию не как обычную инициативу, а как ключевой элемент организационного дизайна и философии лидерства. Правила найма играют решающую роль в привлечении квалифицированных сотрудников. Кроме того, эти правила помогают объективно оценивать профессиональные навыки сотрудников.

Литература

1.Духновский, С. В. Кадровая безопасность организации: учебник и практикум для вузов / С. В. Духновский. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 233 с.

THE DUAL-CHANNEL SYSTEM AT AIRPORTS IN BELARUS AND ITS INTERNATIONAL COMPARING

Вайнелович А.А.

Научный руководитель: ст. преподаватель Кажемская Л.Л.

Белорусский национальный технический университет

The dual channel system is one of the most important tools for ensuring the effectiveness of customs control at international airports. In the Republic of Belarus, it is based on the principle of a passenger's voluntary choice of a way to go through the check and is aimed at simplifying procedures while maintaining a high level of security.

The airports of the Republic of Belarus, including Minsk National Airport, have a customs control system based on the principle of the so-called "green" and "red" channels. This system is widely used in international practice and is aimed at simplifying customs procedures for passengers while ensuring effective control over the movement of goods across the border.

The Green Channel is intended for passengers who do not transport goods across the border that are subject to mandatory declaration. Choosing this channel actually means that the person makes an official statement about the absence of items that need to be declared in writing. Such items may include, for example, large amounts of cash, precious metals and stones, cultural property, medicines containing prohibited or restricted substances, as well as other goods subject to restrictions established by law.

The "Red Channel", on the contrary, is intended for passengers who transport goods subject to declaration. In this case, it is necessary to fill out a customs declaration and, if necessary, provide relevant documents confirming the legality of the import or export of such items. This applies not only to material assets, but also, for example, to currency in excess of the established norms, works of art, antiques and other categories of goods under special state control.

It should be noted that the choice of a corridor has a legal significance. Passage through the "green corridor" in the presence of goods subject to declaration or prohibited for movement is considered a violation of customs regulations and may entail administrative liability. In some cases, depending on the nature and severity of the violation, more serious legal consequences are possible.

At the same time, such a system can significantly speed up the control process for most passengers who do not carry prohibited or restricted goods. At the same time, the customs authorities retain the right to conduct spot checks, which ensures a balance between convenience for citizens and the need to prevent offenses.

Similar systems operate in many countries around the world, but with some differences. In the countries of the European Union, such as France, Germany and

Spain, the classic scheme of green and red channel is also used. The main difference lies in the automation of control: scanners and risk analysis systems are widely used at European airports, which reduces the inspection time and reduces the burden on staff. In the USA and Canada, the corridor system has been partially replaced by electronic declaration. Passengers fill out declarations through terminals or mobile applications after which, sometimes, they receive an indication of the need for additional control. Some airports in the United States have an accelerated system for citizens and permanent residents through automated kiosks (APC – Automated Passport Control). This approach makes it possible to speed up the border crossing process, but makes it less visible to passengers based on the principle of a visual corridor choice.

Asian countries such as Japan and China also have green and red corridors, but controls are stricter and spot checks are more frequent especially for electronics, currency and medicines. In the United Arab Emirates, the corridor system is combined with modern technologies such as scanners, automated screening lines and risk analysis systems, which ensures a high level of security and rapid processing of passenger flows.

To optimize customs control by dividing flows according to the degree of risk there are other color channel systems. The blue channel at airports (mainly in EU countries) is intended for passengers on EU domestic flights: it allows them to bypass standard checks, since goods are already in free circulation within the single customs zone. In the context of cargo transportation and business (mainly in the EAEU countries, China and Vietnam), the "blue channel" means a post-customs audit. The release of goods occurs instantly but a detailed document check is carried out after the cargo has left the terminal. The yellow channel (actively used in Russia, Kazakhstan, and Ukraine) is used only for business and means "documentary control". In this case the risk management system signals the need for manual inspection of papers by an inspector (e.g. prices, HS codes) without physical inspection of the cargo itself. Thus, blue channel for tourists is a privilege within the EU, while yellow and blue for goods are different stages of document verification in the digital customs system.

The dual channel system in Belarus is simple, clear and convenient for passengers. It is enough to choose a corridor depending on the availability of goods for declaration. For customs authorities, the system helps to organize their work more effectively, reduces queues and intensifies the accuracy of control.

At the same time, the system can be further upgraded. For example, the introduction of automatic kiosks for pre-electronic declaration or integration with risk analysis systems will speed up passenger processing and minimize errors.

The dual channel system in Belarus is an effective and convenient tool for customs control. A comparative analysis with foreign countries shows that the principle of the "green/red corridor" is universal, but can be complemented by

more modern electronic technologies and automated systems. In general, the Belarusian system is well suited to the current needs of airports, ensuring the balance between border crossing speed and security.

Литература

1. Красный коридор и зеленый коридор // «Таможенные органы Республики Беларусь» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.customs.gov.by/> – (дата обращения: 14.03.2026).

2. Таможенный кодекс Евразийского экономического союза (ред. от 29.05.2019, с изм. от 18.03.2023) (приложение N 1 к Договору о Таможенном кодексе Евразийского экономического союза) // Правовой информационный ресурс «Консультант Плюс» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.consultant.ru/>. – (дата обращения: 19.03.2026).

3. Официальный сайт таможенных органов Республики Беларусь [Электронный ресурс]. - URL: <https://www.customs.gov.by/> – (дата обращения: 27.03.2026).

ÉCONOMIE D'INGÉNIERIE DANS L'ÉLECTRO- ET LA THERMOPRODUCTION D'ÉNERGIE

Валуева Ю.А.

Научный руководитель: ст. преподаватель Дерман И.Н.

Белорусский национальный технический университет

Dans le système énergétique actuel, l'économie d'ingénierie a une place importante. Cette spécialité ne se limite pas aux calculs financiers. Elle relie les chiffres économiques au travail concret des centrales, des chaufferies et des réseaux de chaleur. C'est pour cela que la formation des ingénieurs-économistes à la BNTU reste utile et répond aux besoins du secteur énergétique biélorusse. Le document sur cette spécialité montre bien ce lien entre économie, gestion et énergie, ainsi que le côté pratique de la formation. [3]

Le besoin de ces spécialistes vient surtout des changements dans le secteur énergétique. Les entreprises doivent aujourd'hui économiser les ressources, moderniser les équipements et mieux suivre leurs dépenses. Dans cette situation, l'ingénieur-économiste ne fait pas que compter des chiffres. Il cherche aussi des solutions plus efficaces, compare plusieurs options et aide à choisir la plus raisonnable du point de vue technique et financier. Les documents sur la spécialité montrent bien l'importance de la modernisation et de l'efficacité énergétique. [2]

À la BNTU, cette formation prépare des spécialistes capables de travailler avec les données économiques des entreprises énergétiques et de comprendre le fonctionnement des installations. Cette double compétence est importante, car une décision économique sans base technique peut être faible. Et une solution technique qui paraît bonne peut coûter trop cher en pratique. Le rôle de l'ingénieur-économiste est justement de relier ces deux aspects. Les contenus de formation de la faculté énergétique vont dans ce sens. [6]

Dans le travail réel, les tâches de ces spécialistes sont variées. Ils calculent le coût de production de l'énergie, les investissements pour un projet et les frais d'exploitation. Ils comparent aussi différentes possibilités de développement d'un objet énergétique. Par exemple, remplacer un ancien équipement, changer un schéma de chauffage urbain ou utiliser de nouvelles technologies pour récupérer la chaleur. Ce travail demande de la précision, car une petite erreur peut changer tout le résultat du projet. Le texte de référence indique aussi que ces spécialistes analysent des solutions possibles pour le système énergétique. [1]

Un autre point important concerne les économies d'énergie. Aujourd'hui, ce n'est plus seulement un sujet théorique. Les entreprises doivent vraiment réduire les pertes, diminuer la consommation de combustible et utiliser mieux leurs équipements. L'ingénieur-économiste étudie donc l'effet de mesures concrètes : automatisation des réseaux de chaleur, installation de systèmes de récupération

de chaleur, éclairage plus économique, variateurs de fréquence pour les moteurs électriques. Il ne s'agit pas seulement de dire qu'une mesure est utile. Il faut aussi voir combien elle permet d'économiser, en combien de temps elle sera rentable et quel effet elle aura sur la rentabilité générale. C'est ce qui donne un sens pratique à cette profession. [4]

Le rôle de ces spécialistes se voit aussi dans la planification des dépenses. Dans une entreprise énergétique, les coûts de combustible, de réparation et d'entretien sont très importants. S'ils ne sont pas suivis de près, les pertes peuvent vite augmenter. L'ingénieur-économiste aide donc à organiser le budget, à contrôler les dépenses et à trouver des réserves d'économie. Ce travail est moins visible que celui des ingénieurs techniques, mais il est très important, car il influence directement la stabilité économique de l'entreprise. Les documents de la spécialité soulignent d'ailleurs leur participation à la gestion des entreprises énergétiques et à l'organisation économique du secteur. [2]

Il faut aussi parler des tarifs de l'électricité et de la chaleur. Dans ce domaine, l'ingénieur-économiste participe au calcul de valeurs économiquement justes, en tenant compte des règles, des prix des ressources et des exigences liées à l'environnement. Ce n'est pas un travail seulement comptable. Il faut comprendre comment le marché, la technique et les décisions de politique énergétique influencent le résultat final. Dans le système énergétique, le tarif n'est donc pas un simple chiffre. C'est le résultat d'un équilibre entre plusieurs facteurs techniques, économiques et sociaux. [3]

La principale valeur de cette spécialité est qu'elle combine deux spécialités d'ingénieur et d'économiste en une pour un secteur spécifique. Beaucoup de métiers demandent surtout une seule compétence. Ici, c'est différent. Le spécialiste doit comprendre les calculs, mais aussi les processus énergétiques, les investissements et l'efficacité. Ce mélange rend la formation plus difficile, mais aussi très utile pour le marché du travail. À la BNTU, cette orientation répond clairement aux besoins du secteur énergétique biélorusse et aux exigences actuelles d'une gestion plus rationnelle. [4]

Cette importance est encore plus visible avec les changements actuels dans le secteur. La transition énergétique, le numérique et la modernisation des infrastructures demandent des solutions plus précises qu'avant. Les entreprises doivent décider où investir, quels équipements changer et comment réduire les coûts sans baisser la qualité du service. Dans ce contexte, les ingénieurs-économistes sont nécessaires, car ils peuvent analyser non seulement le gain immédiat, mais aussi l'effet d'une décision sur le moyen et le long terme. Le document sur la spécialité mentionne d'ailleurs la transformation numérique, les énergies renouvelables et les technologies à faible émission de carbone comme des facteurs qui renforcent l'importance de ce métier. [6]

Un exemple concret est la modernisation d'une chaufferie ou d'une centrale thermique. Du point de vue technique, remplacer un ancien équipement peut améliorer le rendement et réduire les pertes. Mais du point de vue économique, il faut encore vérifier si l'investissement est justifié, en combien de temps les coûts seront récupérés et quel sera l'effet sur le prix final de l'énergie. C'est à ce moment-là que l'ingénieur-économiste devient indispensable. Il ne bloque pas la décision technique, il aide à la rendre réaliste et possible. Ce rôle de lien entre les spécialistes techniques et les gestionnaires est l'un des plus importants dans cette profession. [1]

En plus, cette spécialité a aussi une importance stratégique. Dans une période où les pays veulent renforcer leur sécurité énergétique et utiliser les ressources plus efficacement, les spécialistes capables de penser à la fois en ingénierie et en économie prennent plus de valeur. Ils aident à choisir les projets, à évaluer les risques et à préparer les décisions de développement. Autrement dit, leur travail ne sert pas seulement à accompagner les processus existants. Il participe aussi à construire l'avenir du secteur énergétique. [5]

En conclusion, l'économie d'ingénierie dans l'électro- et la thermoproduction d'énergie reste une direction actuelle et nécessaire. La formation des ingénieurs-économistes à la BNTU répond aux besoins réels du système énergétique biélorusse et prépare des spécialistes capables de travailler dans un environnement technique complexe. Leur rôle est de relier la logique économique aux exigences de la production d'énergie, d'améliorer l'efficacité des entreprises et d'aider à prendre des décisions plus équilibrées. Pour cette raison, cette spécialité garde toute son importance aujourd'hui et reste prometteuse pour l'avenir.

Літэратура

1. Information sur les spécialités et orientations... – URL: <http://priem.bntu.by/ru/pk/specialty/ef/> (date d'accès: 14.01.2026).
2. Économie et organisation de l'énergie. – URL: https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/82287/Aktualnye_problemy_energetiki.pdf?sequence=1&isAllowed=y (date d'accès: 19.01.2026).
3. Spécialités de l'intérieur: ingénieurs-économistes – URL: <https://bntu.by/en/news/17468-specialnosti-iznutri-inzheneriy-ekonomisty> (date d'accès: 16.02.2026).
4. Revue scientifique-pratique «Stratégie énergétique». – URL: <https://energystrategy.by/content/view?tag=about-journal> (date d'accès: 14.01.2026).
5. Ministère de l'Éducation de la République de Biélorussie. – URL: https://edustandart.by/media/k2/attachments/pr_economyenerg_BNTU.pdf (date d'accès: 16.02.2026).
6. Spécialités Faculté énergétique. – URL: <https://bntu.by/faculties/ef-efoe/specialnosti> (date d'accès: 12.03.2026).

РОЛЬ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ В МОЕЙ БУДУЩЕЙ КАРЬЕРЕ

外语在我未来职业生涯中的作用

Василевич Е.А.

Научный руководитель: преподаватель Широкая А.Д.
Белорусский национальный технический университет

В условиях стремительной интеграции китайской экономики в мировое торговое пространство китайский язык перестал быть просто академической дисциплиной и превратился в действенный инструмент профессиональной реализации. Согласно данным Международного валютного фонда, доля Китая в мировом ВВП по паритету покупательной способности в 2024 году превысила 18%, что делает знание языка критически важным для специалистов, работающих на стыке экономики, торговли и трансграничного взаимодействия.

Сотрудники компаний, владеющие китайским языком, получают существенные конкурентные преимущества при выходе на азиатские рынки. Они способны самостоятельно анализировать конъюнктуру китайских онлайн-площадок, вести прямые переговоры с производителями, согласовывать условия поставок, сертификацию и таможенное оформление без привлечения переводчиков. Это не только сокращает временные и финансовые издержки, но и минимизирует риск коммерческих ошибок.

Овладение языком делового партнёра демонстрирует высокий уровень профессионализма и формирует устойчивое доверие. Данный навык сигнализирует о долгосрочной заинтересованности в сотрудничестве и подчёркивает уважение к китайской деловой культуре, традициям ведения переговоров и корпоративной этике.

Цифровая трансформация международной торговли также повышает значимость китайского языка. Ключевые платформы для b2b-взаимодействия, такие как [Alibaba.com](https://www.alibaba.com) и [1688.com](https://www.1688.com), предоставляют расширенный функционал именно на китайском языке. Умение работать с этими системами открывает доступ к уникальным базам поставщиков, эксклюзивным ценам и актуальным данным о рыночных трендах. Участие в китайских государственных тендерах и логистических аукционах требует уверенного владения профессиональной лексикой.

В повседневной работе специалисту по международной торговле регулярно приходится иметь дело с контрактами, инвойсами, транспортными накладными и сертификатами происхождения товаров на китайском языке. Глубокое понимание юридической и коммерческой терминологии

позволяет избежать ошибок в интерпретации обязательств сторон и форс-мажорных обстоятельств.

Владение китайским языком в сфере экономики становится одним из наиболее востребованных критериев при подборе кадров. Экономист или менеджер по внешнеэкономической деятельности, свободно говорящий по-китайски, имеет значительно более высокие шансы на занятие позиций с расширенной зоной ответственности и соответствующей компенсацией. В Республике Беларусь, где Китай выступает ключевым торгово-экономическим партнёром, спрос на такие кадры устойчиво растёт.

Показательно, что многие ведущие белорусские компании уже включили корпоративное обучение китайскому языку в свои программы развития персонала. Высшее образование также отвечает на этот вызов: в БНТУ, БГЭУ и других вузах страны внедрены специализированные курсы делового китайского языка, организованы стажировки в китайских университетах и практики на совместных предприятиях.

Таким образом, китайский язык в современной международной торговле выступает не просто как дополнительная компетенция, а как обязательное условие эффективной работы с китайскими контрагентами. Инвестиции в его изучение формируют долгосрочное конкурентное преимущество, расширяют карьерные возможности и напрямую влияют на успешность внешнеэкономической деятельности специалиста.

Литература

1. BNTU.by // Перспективы изучения китайского языка в логистике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/96679/720-722.pdf?sequence=1>. – Дата доступа: 26.03.2026
2. BNTU.by // Языковые барьеры [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/145316/202205.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. – Дата доступа: 26.03.2026

CHINA-BELARUS-RUSSIA: FEATURES OF LOGISTICS DOCUMENTATION

Васильева В.А.

Научный руководитель: к.п.н, доцент Веремейчик О.В.

Белорусский национальный технический университет

The transport corridor connecting China, Belarus and Russia has significant strategic potential. Nevertheless, within the framework of the Eurasian Economic Union (EAEU), the documenting the supplies of goods remains one of the most time-consuming tasks. This is due to both the complex nature of multimodal transport and significant differences in national legislation. To achieve the necessary efficiency, it is critically important to accurately determine the moment of transfer of ownership, correctly choose the right terms of delivery according to Incoterms and adhere to electronic document management standards.

The main difficulty is the discrepancy between the date of actual receipt of the goods and the date of transfer of ownership. Thus, upon delivery from China to Belarus, ownership may pass at the moment preceding physical acceptance, for example, when goods are released for domestic consumption. The expert community unanimously believes that the date of transfer of ownership of the cargo should be recognized as the date of transfer of ownership according to the terms of the contract, and not the date of its actual arrival.

Additional difficulties arise when carrying out partial shipments within the Russian Federation, related to temporary Customs declaration of part of the cargo, splitting invoices, and processing transit declarations.

By 2024 the EAEU states have successfully implemented electronic waybills for domestic transportation, while the level of electronic interaction between Russian Railways and Belarusian Railways has reached 90%. The agreement signed in December 2024 between the certification centers of the railways of Russia and China opened up opportunities for cross-border transportation without paperwork.

However, when importing from China, the issue of unifying the codes of the Commodity Nomenclature of Foreign Economic Activity and product descriptions is still relevant. The main obstacles are related to differences in regulation and language barriers in the preparation of documentation by the Chinese side.

When dealing with cargo in bulk, forwarding companies often indicate their agent in the Bill of Lading, not the final recipient. This complicates the Customs declaration process. An agency agreement or assignment agreement confirming the transfer of rights is required for the successful release of the goods.

Certification is also important. Despite the existence of unified technical regulations within the EAEU, the timing and approaches to conformity assessment in Russia and Belarus may vary.

To minimize risks the following principles should be taken into account:

1. Clarity of Incoterms terms and ownership rights. The transfer of ownership should be linked with the date of Customs clearance in the destination country, and not with the actual movement of the goods.

2. Priority of electronic channels. The need to use electronic document management systems to reduce transit time and minimize the risks of loss of paper invoices.

3. Insurance and accounting of combined cargo. When transiting through the Russian Federation, it is necessary to work out the documentation structure in advance and have confirmation of the logistician's authority for customs clearance.

The documentary support on the China–Belarus–Russia route is a comprehensive combination of international standards, digital innovations of the EAEU and national accounting features. Harmonization of legislation certainly simplifies procedures, but does not completely eliminate the risks associated with the transfer of ownership and handling of bulk cargo. The success of each transaction depends on the ability of logistics and accounting services to integrate disparate documents into a single, legally correct chain. In the context of the changing geopolitical situation and widespread digitalization, the quality of documentation is becoming a determining factor in the speed of cargo delivery and transparency of financial flows.

Литература

1. Китай упрощает логистику: как новый таможенный режим с 27 января ускорит доставку ваших грузов. – URL: <https://china4biz.by/about-us/news/kitaj-uproshchaet-logistiku-kak-novyj-tamozhennyj-rezhim-s-27-yanvarya-uskorit-dostavku-vashikh-gruzov> (date of access: 25.03.2026).

2. Сборный груз из Китая в Беларусь 2026: Полное руководство по логистике и таможенному оформлению. – URL: <https://movist.ru/company/articles/sbornyy-gruz-iz-kitaya-v-beluyu-2025-polnoe-rukovodstvo-po-logistike-i-tamozhennomu-oformleniyu/> (date of access: 25.03.2026).

3. Импорт из Китая и ЕАЭС в 2026: пошлины, НДС и льготы. – URL: <https://insal.ru/blog/import-iz-kitaya-eaes-2025-poshliny-nds/> (date of access: 25.03.2026).

AIRLESS PACKAGING: PRINCIPLES, ADVANTAGES, AND EXPANSION PROSPECTS

Васильева К.Д.

Научный руководитель: ст. преподаватель Дерман И.Н.

Белорусский национальный технический университет

The landscape of consumer habits is undergoing a significant transformation. Today's buyer prefers a packaging solution that is more refined than simple packaging. Conventional packaging frequently clashes with its product, as the ingress of oxygen can lead to the degradation of valuable ingredients. Airless, or oxygen-free, dispensing systems present an ingenious mechanical answer to this challenge. Though initially confined to the realm of high-end cosmetics, these systems are now poised for broader implementation across related sectors.

Unlike standard pump mechanisms that draw air in to expel liquid, an airless system operates on a principle akin to a syringe. The container comprises a rigid exterior and a movable base, or piston. Engagement of the dispenser generates a low-pressure environment, causing the piston to ascend and propel the product towards the discharge valve, entirely isolated from atmospheric oxygen. While early patents for vacuum dispensers date back to the 1970s in the US for aviation applications, their widespread use in cosmetics didn't commence until the late 1990s, coinciding with the rise of the anti-aging market [4]. Contemporary, third-generation airless designs incorporate flexible, asymmetric membranes, enabling them to handle products containing particulate matter without compromising their structure [4].

The benefits of airless packaging manifest on both objective and subjective levels. Oxygen is a primary adversary to potent ingredients, readily oxidizing substances like rosehip oil or vitamin C upon exposure. An airless container ensures each application delivers the product in its initial state. Microbiological analyses have indicated a substantial reduction in bacterial contamination for creams stored in airless receptacles compared to those in wide-mouthed jars. Furthermore, consumers benefit from a more complete product yield, with airless systems expelling nearly all contents, unlike traditional tubes or jars where a significant percentage often remains. From a marketing standpoint, this efficiency is a compelling selling proposition in the premium market. In line with the "Clean Beauty" movement, the minimization or elimination of preservatives is facilitated by the exclusion of air and direct finger contact, thereby reducing the need for parabens and phenoxyethanol. Indeed, airless technology is considered essential for truly organic cosmetics, which are more susceptible to spoilage than synthetic alternatives [5].

Currently, the market for airless packaging is clearly segmented. Cosmetics and personal care items constitute the largest share, approximately 75–80%, encompassing luxury creams, foundations, and sunscreens. Pharmaceuticals represent about 15%, primarily for sterile applications like wound ointments and gels. Projections forecast continued expansion, with the global market valued at billions and a steady growth rate, [1] propelled by an aging population and the enduring demand for anti-aging solutions.

As the cosmetics sector approaches saturation, further growth for airless technology hinges on diversification. Three promising avenues are under exploration. Firstly, the food industry, where conventional packaging often leads to oxidation, odor absorption, and leakage in products like sauces, oils, and pastes. Airless dispensers offer a solution for salad dressings, liquid spices, and baby food, with recent innovations including patented airless pouches for sauces to enhance shelf life without refrigeration [6]. Secondly, industrial chemistry and DIY products, which frequently contain sensitive ingredients. Airless systems are well-suited for concentrated cleaners and precision applicators, though cost remains a barrier in this predominantly low-margin sector. Thirdly, the burgeoning pet care market, which mirrors human pharmaceutical needs for sterility and precise dosing in products such as flea treatments and ear cleaners.

Despite its advantages, airless technology has limitations. Multicomponent dispensers require higher production costs than their simpler alternatives. Recycling is another major challenge, as airless bottles are often made from mixed materials. Several strategies are currently being implemented to ensure wider adoption. Manufacturers are developing solutions from mono-materials, mainly using polypropylene with integrated plastic springs [3].

Refill systems, where a durable outer casing is paired with a disposable inner capsule, offer a reduction in both cost and plastic waste. Furthermore, economies of scale are expected to lower costs as demand, particularly from the food sector, increases.

In summary, airless technology has demonstrably proven its efficacy in preserving product integrity and hygiene [2]. The market stands at a critical juncture, with growth necessitating expansion beyond cosmetics into food and household goods. The predominant challenge for the coming decade will be environmental sustainability, with fully recyclable mono-material systems poised to lead [3][5]. Ultimately, the future of airless packaging lies in harmonizing product protection, consumer convenience, and ecological responsibility.

Литература

1. Future Market Insights // Future Market Insights: analytical report. – URL: <https://www.futuremarketinsights.com/reports/airless-packaging-market> (дата доступа: 24.03.2026).

2. Eurofins Scientific // Eurofins: laboratory report. – URL: <https://www.eurofins.com> (дата доступа: 24.03.2026).
3. Plastics Recyclers Europe // Plastics Recyclers Europe: industry report. – URL: <https://www.plasticsrecyclers.eu> (дата доступа: 24.03.2026).
4. Tara i Upakovka // Tara i Upakovka : analytical journal. – 2023. – No. 4. – P. 22–25.
5. Packaging Europe // Packaging Europe: industry portal. – 2024. – March. – URL: <https://packagingeurope.com> (дата доступа: 24.03.2026).

RISK MANAGEMENT SYSTEM AS A BASIS FOR CUSTOMS CONTROL ORGANISATION

Вашкель А.А.

Научный руководитель: преподаватель Новикова Е.А.

Белорусский национальный технический университет

In the context of growing international trade volumes, the risk management system (RMS) acts as a key tool of customs control, ensuring a balance between the effectiveness of inspections and the acceleration of goods movement.

According to Article 376 of the Customs Code of the Eurasian Economic Union (EAEU), “risk management” is a systematised activity aimed at minimising the probability of non-compliance with international treaties in the field of customs regulation [1, p. 994]. The main objectives of RMS are to ensure the efficiency of customs control, focus on high-risk areas and accelerate the movement of goods for which no risks have been identified [1]. The risk management process includes collection and processing of information, risk assessment, description of risk indicators, identification of risk mitigation measures, development of risk profiles, selection of control objects, application of measures and analysis of results.

An important element of RMS is the categorisation of foreign trade participants into three risk levels (low, medium, high) for differentiated application of control measures. Information contained in risk profiles and indicators is confidential and not subject to disclosure. The strategy and operational procedure of RMS are established by national legislation, which allows the EAEU member states to adapt the system to their specific features.

The State Customs Committee has established a legal, methodological and organisational framework for RMS and has approved the Concept of the Risk Management System for the period 2010–2015 and up to 2020. The Concept is based on the Kyoto Convention, the WCO SAFE Framework of Standards and the state standard STB ISO Guide 73-2014 [2].

The initial data of the risk management process in Belarus include: provisions of legislative acts; information contained in customs, commercial and transport documents; data on the activities of persons authorised to dispose of goods under customs control; results of customs operations; information received from customs services of other countries and state bodies; advance information from foreign trade participants; as well as other data from information resources of customs authorities.

RMS is applied by customs authorities while goods are under customs control and for three years after the release of goods, and in some cases – up to five years. The main outcome of applying RMS is the necessary (sufficient) level of

compliance with the legislation, the enforcement of which is entrusted to customs authorities.

Thus, the risk management system is a fundamental basis for the organisation of modern customs control. Promising areas for the development of RMS in Belarus include the unification of approaches within the EAEU, improvement of risk assessment methods and expansion of the use of information technologies.

Литература

1. Таможенные органы Республики Беларусь : [сайт]. – Минск, 2026. – URL: <https://www.customs.gov.by> (дата обращения: 10.04.2026).
2. Система управлениями рисками (СУР) – значение термина // Альта-Софт. – URL: <https://www.altar.ru> (дата обращения: 10.04.2026).

AI TECHNOLOGIES IN CUSTOMS: POTENTIAL ADVANTAGES AND DRAWBACKS

Велютич В.Г.

Научный руководитель: к.п.н, доцент Веремейчик О.В.

Белорусский национальный технический университет

Artificial intelligence (AI) is an advanced technology that gives machines the ability to perform human functions. Thanks to this technology, various companies can make decisions on a scale that was previously unattainable, such as visual image recognition, original content creation, or analytical forecasting.

All these technologies have found a wide application in various fields, from automated production and medical diagnostics to process optimization in e-commerce. They are used for remote control of robotic systems, as well as for the formation and management of knowledge bases. AI technologies are being improved in a variety of fields, including finance, health, education and transportation. In addition, AI plays a significant role in improving logistics operations and customs controls.

For example, in China there are five border points equipped with AI. This has significantly reduced the time spent on processing goods subject to customs clearance, which demonstrates the efficiency of cargo flow across Customs borders. Moreover, leading Chinese companies Huawei and Nuctech are actively developing smart customs systems. Chinese customs have already implemented an advanced system using artificial intelligence at the border crossing located on the border with Hong Kong. Thus, in the Shenzhen Special Administrative Region, there is a Customs checkpoint using smart vehicles called "Huanggang," and in ports in Guangdong Province, robots are acting as "customs officers."

Israel also successfully uses artificial intelligence to detect contraband when transporting goods. This system consists of an X-ray analyzer that, with unique software, can identify hidden cavities where prohibited items may be hidden. This technology is an important tool in the international fight against terrorism and the suppression of crimes related to the illegal movement of dangerous items across customs borders.

There are prospects for the introduction of artificial intelligence in the Customs sphere:

1. AI contributes to the automation of basic operations, such as checking declarations, processing numerous documents and analyzing information. This helps speed up procedures related to the movement of goods.
2. AI significantly speeds up the process by analyzing huge amounts of data at high speeds. This minimizes errors and increases the efficiency of customs operations.

3. AI effectively identifies hidden patterns in data, which is very important in the fight against smuggling and other forms of illegal activity.

4. AI is used to assess potential risks associated with specific supplies or organizations. This allows customs to focus their efforts on the most challenging cases.

5. Artificial intelligence ensures compliance with regulatory requirements by analyzing current legislative changes and automatically adapting operating protocols to international standards.

However, AI technology faces the challenge of balancing data privacy and access to information. Maintaining the privacy process goes a long way to minimizing the sharing of personal data, which can slow the development of AI. After all, the use of personal information for purposes other than the original intention is prohibited.

Developing data protection mechanisms requires large sets of personal data to analyze and optimize AI. The challenge is to create privacy rules that don't unduly restrict AI's access to data.

There is also the issue of intellectual property rights protection in AI technology. Methods should be developed to prevent unauthorized copying and misuse. Working with big data can leak confidential information. An independent system of protection and legal recognition of intellectual property should be created.

Thus, a balanced approach is needed for the prospective integration of AI, which includes technological development with an improvement in the regulatory framework and human control.

Литература

1. Что такое искусственный интеллект (ИИ)? – URL: <https://aws.amazon.com/ru/what-is/artificial-intelligence/> (дата обращения: 06.03.2026).

2. Применение искусственного интеллекта в таможенном деле: зарубежный опыт. – URL: <https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/154796/78-80.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (дата обращения: 06.03.2026).

3. Применение искусственного интеллекта в ВЭД: взгляд таможни и бизнеса. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primeneniye-iskusstvennogo-intellekta-v-ved-vzglyad-tamozhni-i-biznesa/viewer> (дата обращения: 06.03.2026).

4. Проблемы и перспективы внедрения искусственного интеллекта в практику таможенного контроля в ЕАЭС. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-i-perspektivy-vnedreniya-iskusstvennogo-intellekta-v-praktiku-tamozhennogo-kontrolya-v-eaes/viewer> (дата обращения: 06.03.2026).

ЭЛЕКТРОМОБИЛИ В ЛОГИСТИКЕ: МЕЖДУНАРОДНЫЙ ОПЫТ И ИХ ПОТЕНЦИАЛЬНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ.

物流中的电动载具: 国际经验及其在白俄罗斯共和国应用的可能性

Веремей К.В., Жадько А.В.

Научный руководитель: преподаватель-стажёр Ковалёнок Д.В.
Белорусский национальный технический университет

В условиях обострения глобальных экологических проблем, изменения климата и ужесточения международных требований к снижению выбросов парниковых газов (温室气体排放) особую актуальность приобретает переход к экологически устойчивым видам транспорта. Одним из ключевых направлений в данной области является развитие электротранспорта (电动载具), который находит широкое применение в различных отраслях экономики, включая логистику.

Особый интерес в данном контексте представляет опыт Китая, который является мировым лидером в области производства и внедрения электромобилей. Этот опыт может быть полезен для анализа и адаптации в условиях Республики Беларусь.

Электромобили рассматриваются как важный элемент трансформации транспортных систем, поскольку они позволяют существенно снизить уровень загрязнения окружающей среды (环境污染), а также повысить энергетическую эффективность перевозок. В данной работе анализируются перспективы развития электротранспорта в логистике Республики Беларусь с учетом международного опыта в том числе китайского, рассматриваются текущие тенденции, преимущества и ограничения, а также формулируются рекомендации по его внедрению.

Республика Беларусь обладает рядом предпосылок для активного внедрения электротранспорта. Географическое положение страны, находящейся на пересечении важных транспортных коридоров между Европой и Азией, делает её значимым участником международных логистических цепей (国际物流链), включая инициативу «Один пояс – один путь» («一带一路»). В этом контексте развитие экологически чистого транспорта может способствовать укреплению транзитного потенциала страны и интеграции в глобальные логистические системы.

В последние годы в Республике Беларусь наблюдается устойчивый рост интереса к электромобилям как со стороны частных пользователей, так и со стороны бизнеса.

Тем не менее, несмотря на положительную динамику, внедрения электромобилей в логистике сопровождается рядом ограничений. Одним из ключевых факторов, сдерживающих развитие, является недостаточно развитая инфраструктура зарядных станций. В отличие от Китая, где создана разветвленная сеть зарядной инфраструктуры, в Беларуси ее развитие пока находится на начальной стадии.

Использование электротранспорта в логистике (物流) обладает рядом значительных преимуществ. Прежде всего, это снижение эксплуатационных затрат на счет уменьшения расходов на топливо и техническое обслуживание. Кроме того, сокращение выбросов вредных веществ способствует улучшению экологической ситуации. В Китае данные преимущества уже активно реализуются, особенно в сфере городской логистики. Дополнительным преимуществом является возможность интеграции современных технологий, включая системы автоматизации, цифровые платформы управления и элементы искусственного интеллекта.

В то же время необходимо учитывать и существующие недостатки. Высокая стоимость электромобилей остается серьезным барьером, несмотря на постепенное снижение цен благодаря масштабному производству, особенно в Китае. Кроме того, ограниченный запас хода некоторых моделей может снижать их эффективность в определенных логистических операциях.

Перспективным направлением является использование беспилотных электромобилей (无人驾驶的电动汽车). Однако в Республике Беларусь внедрение таких технологий затрудняется из-за состояния дорожной инфраструктуры и недостаточной развитости цифровой среды.

В сложившихся условиях для успешного внедрения электротранспорта в логистику необходимо принятие комплексных мер. В первую очередь требуется развитие сети зарядных станций, особенно в ключевых логистических узлах и вдоль транспортных коридоров, связывающих Европу и Азию. Также важна государственная поддержка, включая субсидирование и налоговые льготы, по аналогии с мерами, реализуемыми в Китае. Кроме того, перспективным направлением может стать развитие сотрудничества с китайскими компаниями в области производства электромобилей, технологий аккумуляторов и создания инфраструктуры.

Таким образом, развитие электротранспорта в логистике Республики Беларусь имеет значительный потенциал, особенно с учетом использования международного опыта, в частности китайского. Однако для реализации этого потенциала необходимо преодоление и снижение стоимости

технологий. В долгосрочной перспективе внедрение электромобилей может способствовать формированию устойчивой, эффективной и экологически безопасной транспортной системы, а также усилению роли Беларуси в международных логистических цепях.

Литература

1. Электромобиль: устройство, принцип работы, инфраструктура / пер. с франц. В. И. Петровичева - М.: ДМК Пресс, 2022. - 440 с.
2. Ящембская, А. С. Электроавтомобили и перспективы их развития / А. С. Ящембская, А. А. Давыденко, К. А. Турочкин ; науч. рук. М. Г. Карасёва // НИРС АТФ-2023 [Электронный ресурс]: материалы 79-й студенческой научно-технической конференции / редкол.: Т. В. Матюшинец [и др.]; под общ. ред. А. С. Поварехо ; сост. А. С. Поварехо. – Минск : БНТУ, 2023. – С. 197-202.

THE ROLE OF PACKAGING AESTHETICS IN THE FORMATION OF FALSE-POSITIVE CONSUMER EXPERIENCE (CASE STUDY OF THE BEAUTY INDUSTRY)

Вероха А.С.

Научный руководитель: ст. преподаватель Дерман И.Н.
Белорусский национальный технический университет

This research article examines the phenomenon of the "aesthetic gap" between two factors: a product's visual presentation and its qualitative characteristics. Using Belarusian brands (specifically JSC Belita) and the "influence-beauty" segment as case studies, the mechanism behind the formation of false and unjustified consumer expectations is analyzed.

In the current competitive landscape of the Belarusian cosmetics market, packaging has evolved from a mere means of product protection into a powerful tool for advertising and psychological influence. Design shapes the primary consumer experience, which frequently enters into cognitive dissonance with the product's actual properties, thereby creating a "false-positive" perception effect. According to various marketing studies, consumers tend to project the characteristics of the outer shell onto the contents [1]. In the beauty industry, this manifests through the halo effect—if packaging appears expensive, minimalist, or on-trend (aligning with social media visual codes), the consumer a priori attributes high efficacy and quality to the product.

A striking example of this inverse relationship is the production of the Belarusian manufacturer Belita-Vitex. For instance, the brand's baked blushes have received high praise from professional makeup artists for their pigmentation quality and texture, which are comparable to the luxury segment. However, the unremarkable design of the plastic case and weak typography create a preemptively poor impression. The consumer interprets the packaging as a sign of an inferior product, which hinders the purchase despite the high-quality formula [2].

A completely different situation occurs in the segment of cosmetics launched by bloggers and influencers. Here, the primary emphasis is placed on the unboxing experience. The use of trendy soft-touch plastics, gold embossing, and minimalist design creates an impression of premium quality and product excellence. The consumer experiences gratification at the moment of purchase and initial use due to tactile and visual pleasure. This false-positive experience collapses during the product's exploitation phase, when cheap fragrances, low-quality formulas, or comedogenic ingredients are revealed behind the aesthetic facade [3].

For a long time, Belarusian manufacturers adhered to a "quality over form" strategy in favor of keeping the final cost of the product low. However, based on data from information portals, the modern consumer in Belarus, oriented toward

global trends, increasingly chooses visually attractive products, even if their composition is inferior to domestic developments [4].

To foster an adequate consumer experience, a balance of informativeness and relevance is necessary. Packaging must reflect actual properties. Rebranding classic lines (as in the case of Belita's blushes) is essential to overcoming aesthetic prejudice.

Packaging design is capable of both boosting the sales of low-quality goods (false-positive experience) and restricting access to high-quality products due to visual misalignment. For the sustainable development of the Belarusian beauty industry, a transition from underdeveloped design to the creation of "aesthetic added value" that meets the expectations of the target audience is critically important.

Литература

1. Берман, И. П. Психология визуального потребления в ритейле // Вестник БГЭУ. — 2023. — № 2. — С. 45–50.
2. Обзор потребительских предпочтений: Почему мы не покупаем белорусское? Аналитический отчет // Marketing.by. — URL: <https://marketing.by/mnenie/upakovka-belorusskoy-kosmetiki/> (дата доступа: 12.03.2026).
3. Иванова, С. В. Влияние маркетинга лидеров мнений на бьюти-рынок СНГ // Экономика и управление. — 2024. — № 4. — С. 112–118.
4. Официальный сайт ОАО «Белита»: Раздел «Инновации и дизайн». — URL: <https://belita.by/about/> (дата доступа: 12.03.2026).

ELEKTRO- UND HYBRIDANTRIEBE FÜR FLUGZEUGE VON MORGEN

Вертейко К.А.

Научный руководитель: ст. преподаватель Слинченко И.В.

Белорусский национальный технический университет

Elektroantriebe revolutionieren die Luftfahrtindustrie durch die Bereitstellung einer umweltschonenden Alternative zu herkömmlichen Verbrennungsmotoren. Diese fortschrittliche Technologie nutzt elektrische Energie, um die notwendige Schubkraft für den Betrieb von Flugzeugen zu erzeugen. Im Folgenden werfen wir einen Blick auf die neuesten Entwicklungen, die Herausforderungen und die Zukunftsaussichten von Elektroantrieben in Flugzeugen.

Im Gegensatz zu traditionellen Antrieben, die auf Verbrennungsmotoren basieren, nutzen elektrische Antriebe in Flugzeugen elektrische Motoren, um die notwendige Schubkraft für den Flug zu erzeugen. Dies geschieht durch den Einsatz von Elektromotoren, die mit Energieversorgungssystemen wie Batterien oder Brennstoffzellen kombiniert werden. Der Prozess der Energieumwandlung und -übertragung auf die Propeller oder Ventilatoren erzeugt die notwendige Schubkraft für den Flug. Ein Schlüsselement des Elektroantriebs ist die Steuerung der Energiemenge, die zum Motor fließt, was durch ein hochentwickeltes Managementsystem reguliert wird. Diese Präzision ermöglicht es, Effizienz zu maximieren und den Energieverbrauch zu optimieren.

Die Hauptkomponenten eines Elektroantriebsystems in Flugzeugen umfassen den Elektromotor, den Energieversorgungseinheiten wie Batterien oder Brennstoffzellen und ein Steuerungssystem für den effizienten Betrieb [2].

Sowohl die Luft- als auch die Automobilindustrie forscht derzeit an Hybridlösungen. Hybrid-elektrische Konzepte kombinieren die Flexibilität von Batterien mit der Energiedichte von chemischen Energieträgern. Den kontinuierlichen Leistungsbedarf für den Reiseflug bezieht der Antrieb aus hochenergetischen Kraftstoffen wie beispielsweise Kerosin. Leistungsspitzen für Start und Manöver sollen mit Pufferbatterien abgedeckt werden. So erhöht sich – wie bei Elektrofahrzeugen – die Reichweite.

Derzeit gibt es drei Ansätze, um einen Hybridantrieb umzusetzen [1]:

Seriell-hybride Architektur: Eine Gasturbine speist ihre gesamte Leistung in das elektrische Bordnetz ein. Dieses treibt mit der gewonnenen Energie über elektrische Motoren einen oder mehrere Propeller an.

Partiell-hybridisiertes Flugzeug: Die elektrische Leistung wird einem vorhandenen konventionellen Triebwerk entnommen.

Parallel-hybride Architektur: Der Elektromotor treibt den Propeller parallel zum konventionellen Triebwerk an.

Entscheidender Nachteil eines hybrid-elektrischen Systems ist seine Komplexität und sein noch immer deutlich erhöhtes Gewicht im Vergleich zu einem rein konventionellen Antrieb.

Elektroantriebe bieten zahlreiche Vorteile gegenüber herkömmlichen Verbrennungsmotoren. Dazu zählen:

Reduzierte Treibstoffkosten und Emissionen: Für einige Luftfahrtunternehmen ist die Entscheidung für einen elektrischen Antrieb eine Frage der möglichen Kosteneinsparungen. Die Treibstoffkosten sind ein wichtiger variabler Kostenfaktor für Fluggesellschaften. Die Einführung von Hybrid- oder Elektroflugzeugen ist ein Schritt, um das Fliegen für alle erschwinglicher zu machen. Elektroantriebe bieten zudem reduzierte Emissionen im Vergleich zu herkömmlichen Antrieben, die hohe Emissionen durch Verbrennung fossiler Brennstoffe verursachen [3, 2].

Lärmreduzierung: Seit Jahrzehnten arbeitet die Luftfahrtindustrie daran, den Fluglärm zu reduzieren. Im Vergleich zu Jets und Turboprop-Flugzeugen sind Elektro- und Hybridflugzeuge viel leiser, manchmal sogar fast lautlos. Elektroflugzeuge haben das Potenzial, zu jeder Tageszeit näher an Städten und Wohngebieten zu operieren, ohne Gemeinden und Wildtiere zu stören.

Erhöhte Zuverlässigkeit: Elektromotoren sind viel einfacher als komplexe Verbrennungsmotoren. Sie haben weniger bewegliche Teile, was sie weniger verschleißanfällig und zuverlässiger macht. Es besteht die Hoffnung, dass elektrische Flugzeuge weniger Ausfallzeiten für die Wartung benötigen, was die Betriebskosten senkt [3].

Kosteneffizienz: Elektroantriebe bieten eine hohe Effizienz bei der Energieumwandlung im Vergleich zu herkömmlichen Antrieben, die weniger effizient durch thermische Verluste sind [2].

Obwohl die Technologie hinter Elektroantrieben in Flugzeugen vielversprechend ist, gibt es mehrere Herausforderungen, die überwunden werden müssen:

Energiedichte von Batterien: Die derzeit verfügbaren Batterietechnologien bieten nicht die gleiche Energiedichte wie flüssige Treibstoffe, was die Reichweite von Elektroflugzeugen einschränkt.

Ladeinfrastruktur: Die Entwicklung einer ausreichenden Ladeinfrastruktur in Flughäfen weltweit ist notwendig, um den Betrieb von Elektroflugzeugen zu unterstützen.

Regulatorische Hürden: Die Einführung neuer Technologien erfordert Anpassungen in den luftfahrtrechtlichen Bestimmungen und Sicherheitsstandards.

Die Überwindung dieser Hürden erfordert gemeinsame Anstrengungen von Industrie, Forschungseinrichtungen und Regierungsbehörden.

Aktuelle Entwicklungen und Zukunftsaussichten: Heute gibt es weltweit über 200 Unternehmen, die in Start-ups und Projekte zur Entwicklung aller Arten von Elektroflugzeugen investieren.

Der mit 260 Kilowatt derzeit stärkste Elektromotor in der Luftfahrt wird seit Mitte 2016 im Kunstsportflugzeug Extra 330LE von Siemens erprobt. Der Elektrotechnikkonzern entwickelte bereits 2011 zusammen mit den Konzernen EADS und Diamond mit der DA36 E-Star das weltweit erste hybrid-elektrische Flugzeug [1].

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass Elektroantriebe einen bedeutenden Wendepunkt in der Geschichte und Zukunft des Fliegens markieren. Die Entwicklung und Integration von Elektroantrieben in Flugzeuge trägt nicht nur dazu bei, die Emissionen zu reduzieren und die Umweltbelastung zu verringern, sondern öffnet auch neue Horizonte für die Effizienz und den Betrieb der Luftfahrzeuge [2].

Das „Zeitalter der Elektrofliegerei“ mag noch Jahre entfernt sein, aber die Weichen für die Zukunft des nachhaltigen und erschwinglichen Fliegens sind gestellt. Bis heute sind grundlegende Fragen des Elektroantriebs jedoch noch ungeklärt und bedürfen weiterer Forschung, Entwicklung und Experimente [1].

Литература

1. Die Zukunft fliegt elektrisch [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://www.dlr.de/de/forschung-und-transfer/themen/klimavertraegliches-fliegen/die-zukunft-fliegt-elektrisch>. – Das Datum des Zugriffes: 10.12.2025.

2. Elektroantrieb in der Luftfahrt [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://www.studysmarter.de/studium/ingenieurwissenschaften/luft-und-raumfahrttechnik/elektroantrieb-in-der-luftfahrt/>. – Das Datum des Zugriffes: 17.12.2025.

3. Elektrische Flugzeuge – Was sind die Vorteile? [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://planet-zukunft.com/elektrische-flugzeuge-was-sind-die-vorteile/>. – Das Datum des Zugriffes: 03.02.2026.

THE IMPACT OF BRICS INTEGRATION ON THE ECONOMIC GROWTH OF THE REPUBLIC OF BELARUS

Ворох В.С., Муравейко А.А.

Научный руководитель: к.п.н, доцент Веремейчик О.В.

Белорусский национальный технический университет

In the context of the transformation of the global economic architecture and the strengthening of multipolarity in the world system, the integration of the Republic of Belarus into the BRICS association acquires strategic significance for the country's long-term economic development. BRICS, Member States of which in 2025 included 10 states: Brazil, Russia, India, China, the South African Republic, Iran, the UAE, Egypt, Ethiopia, and Indonesia, represents a dynamically developing economic association accounting for approximately 36% of global gross domestic product (hereinafter – GDP) by purchasing power parity and more than 45% of the planet's population [1]. For Belarus, whose economy is characterized by a high degree of openness and dependence on external markets, participation in BRICS creates new opportunities for diversifying foreign economic relations, attracting investments and technologies, as well as reducing vulnerability to external economic shocks. The relevance of this topic is determined by the need to search for new drivers of economic growth in the context of sanctions pressure and reorientation of foreign trade flows.

Integration into BRICS provides Belarusian producers with access to markets with a combined population of more than 3.5 billion people, creating unprecedented opportunities for expanding export potential. Traditionally, Belarusian exports have been oriented toward the markets of the Eurasian Economic Union (hereinafter – EAEU) and the European Union (hereinafter – EU), however, geopolitical changes in recent years require diversification of supply geography. BRICS countries demonstrate stable demand for machinery products, chemical industry products, food products, and potash fertilizers – key positions of Belarusian exports. For example, India is the world's largest consumer of potash fertilizers, importing annually more than 4 million tons, which opens significant prospects for JSC "Belaruskali." The Chinese market demonstrates growing demand for dairy products and meat, where Belarusian producers have already established themselves as reliable suppliers of quality products. The Brazilian market for agricultural machinery and equipment for the agro-industrial complex is of interest to Belarusian machine-building enterprises, such as the Minsk Tractor Works (hereinafter – MTZ) and "Gomselmash." According to expert assessments, harnessing the export potential within the framework of BRICS can facilitate a 15-20% increase in Belarusian exports in the medium term, thereby directly contributing to the acceleration of economic growth.

BRICS countries possess significant financial resources and actively invest in foreign projects, creating favorable conditions for attracting foreign direct investments (hereinafter – FDI) into the Belarusian economy. China is implementing the large-scale "Belt and Road" initiative, within which Belarus takes a strategic position as a transport and logistics hub between Asia and Europe [2]. The China-Belarus Industrial Park "Great Stone" is a flagship project of bilateral cooperation with a total volume of declared investments exceeding \$1.2 billion, where more than 100 residents from 18 countries are already registered [3]. Indian companies show interest in the pharmaceutical sector and IT industry of Belarus, which is confirmed by the opening of joint ventures and research centers. The BRICS New Development Bank (NDB), established in 2015 with authorized capital of \$100 billion, provides financing for infrastructure and sustainable development projects on more favorable terms compared to traditional Western financial institutions [4]. Access to NDB resources enables Belarus to undertake significant investment projects in transportation infrastructure, energy, and digitalization of the economy, thereby generating a multiplier effect that stimulates economic growth.

Cooperation with technologically advanced BRICS countries, primarily China and India, opens opportunities for the transfer of advanced technologies and modernization of Belarusian industry. China is a world leader in digital technologies, artificial intelligence, 5G communications, and electric vehicle manufacturing, while India holds leading positions in the IT sector, pharmaceuticals, and biotechnology. Belarusian enterprises acquire access to modern technological solutions through the creation of joint ventures, research centers, and specialist exchange programs. For example, within the framework of cooperation with the Chinese corporation Huawei, 5G infrastructure is being developed in Belarus and competence centers for cloud technologies are being created. Indian IT companies are opening development centers in the Belarusian High-Tech Park, which facilitates knowledge exchange and enhances the qualifications of Belarusian specialists. Technological modernization of industry is a key factor in increasing labor productivity and competitiveness of the Belarusian economy. According to economists' estimates, the adoption of modern technologies can lead to a productivity increase of 25-30% in the manufacturing sector, establishing a foundation for sustainable economic growth of 4-5% of GDP annually.

One of the strategic directions of BRICS development is the de-dollarization of mutual trade and creation of alternative mechanisms for international settlements. For Belarus, facing pressure from Western sanctions and restrictions on access to dollar and euro financial instruments, this presents opportunities to diversify currency risks and enhance financial stability [5]. BRICS countries are actively developing settlements in national currencies: Russian rubles, Chinese yuan, Indian rupees, which reduces transaction costs and currency risks for Belarusian exporters and importers. The Chinese yuan already holds a substantial

share in the currency reserves of the National Bank of the Republic of Belarus and is actively utilized in bilateral trade.

The creation of a unified BRICS payment system and digital currency of the association is being discussed, which could revolutionize the system of international settlements. Moreover, Belarus obtains access to the credit facilities and financial tools of the BRICS New Development Bank and the Contingent Reserve Arrangement (CRA), totaling \$100 billion. This access enhances the nation's financial stability and provides a 'safety net' against potential external economic shocks. Reduction of currency risks and diversification of financing sources contribute to creating a more predictable business environment and encourage investment activity.

Integration into BRICS is a crucial instrument for structural transformation of the Belarusian economy and reducing its vulnerability to external shocks. While European and Russian markets remain important, the traditional focus on these regions carries risks of overconcentration and reliance on the economic conditions of a limited group of trading partners. BRICS provides an opportunity for geographical and commodity diversification of foreign economic relations. Development of trade with India, Brazil, South Africa, and other countries of the association allows for risk distribution and creation of a more balanced structure of foreign trade. Furthermore, different BRICS countries specialize in different economic sectors, which opens opportunities for Belarus's participation in global value chains in various industries: from the agro-industrial complex to high-tech production. For example, cooperation with Brazil in agriculture and biotechnology, with India – in pharmaceuticals and IT, with China – in machine building and electronics, with South Africa – in mining and mineral processing. Such multi-vector integration contributes to the formation of a more stable and diversified economic structure, less susceptible to cyclical fluctuations and external shocks.

Within BRICS, the creation of a preferential trade zone and reduction of tariff and non-tariff barriers in mutual trade is being actively discussed. Although BRICS is not a traditional Customs Union, its member countries are steadily advancing efforts to liberalize trade policies and streamline Customs procedures. For Belarus, this means potential reduction of export duties and improvement of market access conditions to the countries of the association. Particularly important is the simplification of certification procedures and recognition of quality standards, which has traditionally represented a barrier for Belarusian exporters in Asian and Latin American markets. Within the framework of bilateral agreements between Belarus and BRICS countries, arrangements have already been reached on mutual recognition of veterinary and phytosanitary certificates, which significantly simplifies the export of agricultural products. Cooperation in the field of standardization and metrology is developing, which contributes to

harmonization of technical requirements and reduction of producer costs. Additionally, BRICS countries are jointly working on creating digital platforms for electronic commerce and logistics, which reduces transaction costs and accelerates trade turnover. Experts estimate that liberalizing trade regimes within BRICS could increase mutual trade by 30-40% over the next 5 to 7 years, providing a significant boost to Belarus's economic growth.

The geographical position of Belarus at the intersection of transport corridors between Europe and Asia acquires special value in the context of integration into BRICS and implementation of the Chinese "Belt and Road" initiative. Development of trade relations between BRICS countries and Europe requires modernization of transport infrastructure and creation of efficient logistics chains. Belarus is actively developing multimodal transport corridors, including rail, road, and air connections. Chinese investments are directed toward modernization of railway infrastructure, construction of logistics centers and terminals. Container trains on the China-Europe route pass through the territory of Belarus, the volume of transportation on which grows annually by 20-25%. Development of transit potential provides additional budget revenues, employment in the transport and logistics sector, and encourages the development of related services. Moreover, modern transport infrastructure is an important factor in attracting investments to the production sector, as it ensures fast and reliable delivery of raw materials and finished products. Utilizing the transport and logistics potential could add an extra 1.5 to 2 percentage points annually to GDP growth.

The integration of the Republic of Belarus into the BRICS association represents a strategic opportunity for accelerating economic growth and structural modernization of the national economy. The comprehensive effect from expanding export opportunities, attracting investments, technological exchange, financial diversification, and development of transport and logistics infrastructure creates synergy capable of ensuring sustainable economic growth rates at the level of 4-6% of GDP in the medium term. Especially important is the diversification of foreign economic relations and the reduction of reliance on the conditions of traditional markets, which enhances the resilience of the Belarusian economy to external shocks. At the same time, implementation of the potential of integration into BRICS requires active state policy on promoting Belarusian goods and services in new markets, creating a favorable investment climate, developing human capital, and modernizing the institutional environment. Provided that Belarus consistently implements the BRICS integration strategy, the country will not only overcome current economic challenges but also embark on a path of sustainable long-term development based on innovation, high productivity, and deep integration into the rapidly growing markets of the Global South.

Литература

1. ВВП БРИКС превосходит мировой средний показатель и составляет 40% мировой экономики // БРИКС.БР – URL: <https://brics.br/en/news/brics-gdp-outperforms-global-average-accounts-for-40-of-world-economy/> (дата обращения: 17.02.2026).
2. China Belt and Road Initiative (BRI) Investment Report 2024. // Green Finance & Development Center. (2024) – URL: <https://greenfdc.org/china-belt-and-road-initiative-bri-investment-report-2024/> (дата обращения: 17.02.2026).
3. Китайско-белорусский промышленный парк Great Stone принимает 30 новых жителей в 2024 году // Belarus.By – URL: https://www.belarus.by/en/business/business-news/china-belarus-industrial-park-great-stone-welcomes-30-new-residents-in-2024_i_0000186254.html (дата обращения: 17.02.2026).
4. Новый банк развития консолидирует стратегическое расширение и укрепляет приверженность устойчивому развитию в странах Глобального Юга // БРИКС.БР – URL: <https://brics.br/en/news/new-development-bank-consolidates-strategic-expansion-and-reinforces-commitment-to-sustainable-development-in-the-global-south> (дата обращения: 17.02.2026).
5. BRICS and the Drive Towards De-Dollarization: Has It Stalled? // Braumiller Law Group. – URL: <https://www.braumillerlaw.com/brics-and-the-drive-towards-de-dollarization-has-it-stalled/> (дата обращения: 17.02.2026).

DEVELOPMENT OF LOGISTICS IN THE REPUBLIC OF BELARUS IN MODERN BUSINESS ENVIRONMENT

Ворох В.С., Жаврид В.С.

Научный руководитель: к.п.н, доцент Веремейчик О.В.

Белорусский национальный технический университет

In the context of Western sanctions and changes in the geopolitical situation on the world market, the Republic of Belarus is actively developing trade and economic cooperation in the eastern direction. This strategic reorientation is due not only to external constraints, but also to the enormous opportunities of Asian markets, growing economic integration within the Eurasian economic area and the development of new transportation and logistics routes [1, 5].

Belarus has increased exports and imports with the CIS countries, while trade turnover with non-CIS countries is declining. This trend reflects a fundamental shift in the structure of the republic's foreign economic relations, where the eastern direction is becoming a priority vector of development. This trend signifies a fundamental shift in the structure of the republic's foreign economic relations, with the eastern direction emerging as a key development priority.

The foreign trade of our republic from January to October 2024 shows mixed dynamics. The most significant growth is due to deeper integration with the CIS countries, especially with Russia. The trade turnover with this bloc reached 46 billion dollars (+9%), due to an increase in both exports (+7.3%) and imports (+10.9%). However, the faster growth of imports compared to exports led to a decrease in the trade surplus [2].

At the same time, trade turnover with non-CIS countries shows the following: exports declined by 4.4%, while imports grew by 2.3%. Consequently, the trade deficit with these countries reached 6 billion dollars. This fact highlights some challenges for Belarusian goods in global markets, including high competition and declining demand [2].

The Russian Federation continues to be Belarus' key trading partner in the eastern direction. By the end of 2024, the total trade turnover and volume of services between Belarus and Russia reached a record high of \$ 57.6 billion, which is 7.4% higher compared to 2023. Belarusian exports to Russia are still based on manufacturing products, which account for 97% of the total supply. In particular, by the end of 2024, the supply of food products, including meat and dairy products, increased by 8.4%. There is also an increase in exports of computing, electronic and optical equipment by 13.1%, and vehicles and equipment by 5.3% [2].

Special attention should be given to growth in mutual trade of agro-industrial products (15%). It is now exceeding \$8 billion. Regional cooperation is developing successfully; for instance, in the first 9 months of this year we added 37%,

which is a huge increase. In this context, the achievement of trade turnover with the Tula region at the level of a billion dollars is no longer a barrier for our country.

The People's Republic of China has become the second most important trading partner of Belarus. This year the trade turnover with seemingly distant China may exceed that with the neighboring European Union. In 2022, during the summit of the Shanghai Cooperation Organization (SCO), it was announced that the bilateral relations between China and Belarus had moved to a new, even higher level of comprehensive strategic partnership. This is the highest level of interstate trust and reliability in China's view. In 2024 Belarus became a full member of the SCO, which opened up new prospects for cooperation with the organization's member countries, including the People's Republic of China [3, 6].

Scientific and technical cooperation is now actively expanding. Belarus and China have approved a joint Action Plan, which includes 89 events, as well as a list of joint scientific and technical projects for 2024-2026. Financing is provided for 20 projects for joint implementation in the field of biotechnology and medicine, mechanical engineering, and new materials [4].

The flagship project of the Belarusian-Chinese cooperation is the Great Stone Industrial Park. The Chinese-Belarusian industrial Park "Great Stone" is a strategic and the most ambitious project of bilateral cooperation. The project is being developed within the framework of the Belarusian-Chinese interstate cooperation and signed intergovernmental documents. The project has received international recognition. In September 2019 In Singapore, the Chinese-Belarusian Industrial Park was awarded the New Silk Road Finance Awards 2019 by one of the largest and most influential Asiamoney publications, becoming the winner in the nomination "The Best Project of the Belt and Road Initiative in Central and Eastern Europe In October 2020, the prestigious international edition the Financial Times named the Great Stone Industrial Park the best special Economic Zone of 2020 as part of the Belt and Road Initiative. To date, a significant number of international residents have been registered in the park. Currently, the park unites about 87 residents from 15 countries – the Republic of Belarus and the People's Republic of China, as well as the EU, Baltic States, Switzerland, Russia, the USA and others [7].

The Eastern direction is a strategically important vector for the development of the Republic of Belarus' foreign economic activity. The successful implementation of major infrastructure projects such as the Great Stone Industrial Park, the development of transit potential and the deepening of integration processes within the SCO and the EAEU create a solid foundation for a steady increase in trade turnover in the eastern direction.

In the Eurasian context and within the framework of the "One Belt, One Road" initiative, Belarus looks to the future with confidence: ambitious infrastructure

projects, expansion of scientific and technical cooperation, development of transport and logistics corridors, etc. not only compensates for losses from Western sanctions, but also opens up new opportunities for technological modernization, export diversification and further integration to the fast-growing Asian markets.

Литература

1. Лукашенко поставил задачу выстроить эффективную логистику в восточном направлении // БЕЛТА – URL: <https://belta.by/president/view/lukashenko-postavil-zadachu-vystroit-effektivnuju-logistiku-v-vostochnom-napravlenii-554610-2023/> (дата обращения: 11.09.2025).
2. Национальный статистический комитет Республики Беларусь : [сайт]. – Минск, 1998–2024. – URL: <http://belstat.gov.by> (дата обращения: 11.09.2025).
3. Друк, М. Товарооборот Беларуси и Китая в 2022 году достиг 5,8 млрд долларов – за счет чего и какие планы на 2023-й? / М. Друк // Belarus.by – URL: <https://www.sb.by/articles/bolshie-perspektivy-vostochnogo-partnerstva.html>. — Дата публ.: 18.03.2023.
4. Шлычков: Беларусь будет углублять научно-техническое и инновационное сотрудничество с Китаем / SB.BY – URL: <https://www.sb.by/articles/shlychkov-belarus-budet-uglublyat-nauchno-tekhnicheskoe-i-innovatsionnoe-sotrudnichestvo-s-kitaem.html> (дата обращения: 11.09.2025).
5. Президент ориентирует торговлю Беларуси на восточное направление // Брестский Вестник. – URL: <https://bvn.by/2025/01/17/prezident-orientiruet-torgovlju-belarusi-na-vostochnoe-napravlenie/>. – Дата публ.: 17.01.2025.
6. Беларусь стала членом Шанхайской организации сотрудничества / Onliner – URL: <https://money.onliner.by/2024/07/04/belarus-stala-chlenom-shos> (дата обращения: 11.09.2025).
7. О Китайско-Белорусском индустриальном парке “Великий камень”/ Посольство Республики Беларусь в Китайской Народной Республике – URL: <https://ibmedia.by/news/vneshnyaya-torgovlya-tovarami-aktivno-rastet-po-ne-na-vseh-rynках/> (дата обращения: 11.09.2025).

ПРИМЕНЕНИЕ ОНЛАЙН ТРЕНАЖЕРОВ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ "ТАМОЖЕННОЕ ДЕЛО" В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Ворох В.С.

Научный руководитель: ст. пр. Лабкович О.Н.
Белорусский национальный технический университет

В условиях активной интеграции Республики Беларусь в международное экономическое пространство и развития внешнеторговых отношений возрастают требования к профессиональной подготовке специалистов таможенной службы. Современный таможенный инспектор должен не только владеть специальными знаниями в области таможенного законодательства, товароведения и логистики, но и обладать высоким уровнем иноязычной коммуникативной компетенции, прежде всего в области английского языка как языка международного делового общения.

Однако традиционные методы обучения иностранному языку не всегда в полной мере обеспечивают достижение необходимого уровня профессионально-ориентированной языковой подготовки в условиях ограниченного количества аудиторных часов.

Цифровизация образовательного процесса открывает новые возможности для интенсификации и индивидуализации обучения иностранным языкам, что может послужить отличным дополнением к существующей системе получения образования. Онлайн тренажеры как инструмент электронного обучения позволяют организовать систематическую самостоятельную работу студентов, обеспечить многократное повторение учебного материала, создать условия для формирования устойчивых языковых навыков и развития профессионально значимых компетенций [2].

Таможенная служба Республики Беларусь функционирует в условиях активного международного сотрудничества в рамках Евразийского экономического союза (далее – ЕАЭС), взаимодействия с таможенными администрациями различных стран и международными организациями. Английский язык выступает основным средством коммуникации при оформлении внешнеторговых операций, проведении таможенного контроля импортируемых и экспортируемых товаров, обмене информацией между таможенными службами разных государств.

Особенности использования английского языка в профессиональной деятельности предполагают владение таможенными служащими специализированной терминологией в таких областях, как таможенное законодательство, классификация товаров согласно Товарной номенклатуре внешнеэкономической деятельности (далее – ТН ВЭД), таможенные процедуры,

валютное регулирование, международные конвенции, соглашения и т.п. Специалист в области таможенного дела должен уметь вести деловую документацию и переписку на английском языке (инвойсы, декларации, сертификаты происхождения товара, транспортные накладные), осуществлять устный перевод при проведении таможенного досмотра с участием иностранных лиц.

Вместе с тем, интерфейс действующей информационной инфраструктуры таможенных органов (автоматизированные системы таможенного оформления, международные базы данных и т.п.) представлен на английском языке, что требует от специалистов должного уровня языковой подготовки для эффективного выполнения своих профессиональных обязанностей.

Онлайн тренажеры – это электронные образовательные ресурсы, основное назначение которых формирование и совершенствование знаний, умений и навыков обучающихся посредством выполнения системы упражнений в интерактивном формате с последующей автоматизированной проверкой результатов и предоставлением обратной связи [3]. Основными преимуществами такого рода тренажеров по сравнению с традиционными формами организации образовательного процесса выступают:

- доступность аутентичного контента в реальном времени при наличии интернет-соединения, что особенно актуально для дистанционной формы обучения. Это способствует реализации принципа непрерывного образования и создает условия для самостоятельного овладения обучающимися иностранным языком.

- интерактивность образовательного процесса при помощи элементов геймификации, визуализации индивидуального прогресса, системы поощрений и рейтингов.

- мгновенная обратная связь, что позволяет студентам оперативно выявлять и исправлять ошибки. Это способствует более эффективному усвоению материала и повышению мотивации в целом [4].

Создание тренажеров предполагает разработку заданий, направленных на развитие всех видов речевой деятельности: чтения, говорения, аудирования, письма: упражнения на сопоставление терминов с соответствующими определениями, составление словосочетаний и предложений из предложенного набора лексических единиц, перевод отрывков профессионально-ориентированных текстов и т.п.

Особое внимание следует уделять развитию навыков работы с документацией: заполнение таможенных деклараций, составление деловых писем, перевод коммерческих документов, международных соглашений и конвенций.

Интеграция аудио- и видео контекста позволяет развивать навыки аудирования, моделировать ситуации будущей профессиональной деятельности служащих таможенных органов (ведение деловых переговоров, телефонных разговоров с иностранными партнерами и т.п.).

Включение в онлайн тренажер материалов по смежным дисциплинам позволяет студентам не только совершенствовать приобретенные умения и навыки в области иностранного языка, но и углублять знания в сфере таможенного дела, товароведения, международного права, логистики и др. Наличие учебных материалов на двух языках (русском и английском) способствует развитию навыков двустороннего перевода и формированию билингвальной профессиональной компетенции [5].

Разработанная система оценивания в онлайн тренажере должна обеспечивать автоматическую проверку большинства типов заданий и предоставлять обратную связь с указанием правильных ответов к заданиям. Целесообразно предусмотреть возможность многократного выполнения заданий для закрепления материала, а также итоговое тестирование для контроля достигнутого уровня владения языком.

С учетом выявленных теоретических положений и практических потребностей в рамках данного исследования был разработан комплексный онлайн тренажер для обучения английскому языку студентов специальности "Таможенное дело". Особенностью разработанного образовательного ресурса является его междисциплинарный характер: помимо основного модуля по английскому языку, тренажер включает материалы по трем дополнительным профильным дисциплинам, представленные как на русском, так и на английском языках. Такая структура позволяет реализовать принцип интегрированного обучения, когда освоение иностранного языка происходит одновременно с углублением профессиональных знаний. Студенты имеют возможность изучать специализированную терминологию в контексте реальных профессиональных задач, сравнивать формулировки на двух языках, развивать навыки профессионального перевода и билингвальной коммуникации.

Разработанный тренажер предусматривает гибкую систему навигации, позволяющую студентам самостоятельно выбирать последовательность изучения материала в соответствии с индивидуальными потребностями и уровнем подготовки. В перспективе такой базовый тренажер может быть доработан включением в него различных элементов геймификации, системы поощрений и адаптирован под скорость каждого студента индивидуально. Также он может быть расширен за счет дополнительных модулей или отдельных тем.

Таким образом, можно сказать, что применение онлайн тренажеров в обучении английскому языку студентов специальности "Таможенное дело"

представляет собой перспективное направление совершенствования профессиональной подготовки специалистов таможенной службы Республики Беларусь. Интеграция цифровых образовательных технологий в учебный процесс позволяет повысить эффективность формирования иноязычной коммуникативной компетенции, обеспечить индивидуализацию обучения, создать условия для систематической самостоятельной работы студентов над языком.

Профессионально-ориентированный подход к разработке онлайн тренажеров, предполагающий использование аутентичных материалов таможенной тематики, специализированной терминологии и моделирование типичных коммуникативных ситуаций, способствует формированию у будущих специалистов готовности к осуществлению профессиональной деятельности в условиях международного сотрудничества.

Междисциплинарная интеграция, реализованная в разработанном онлайн тренажере посредством включения материалов по нескольким профильным дисциплинам на русском и английском языках, обеспечивает комплексный подход к профессиональной подготовке и способствует формированию целостной системы профессиональных знаний и умений. Дальнейшее развитие данного направления может включать расширение функционала тренажера, включение дополнительных модулей, интеграцию с другими электронными образовательными ресурсами и системами управления обучением.

Литература

1. Интеграция цифровых образовательных ресурсов в преподавание английского языка в неязыковых вузах: экономические аспекты и педагогическая эффективность / Авторы неизвестны // CyberLeninka. – 2024. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/integratsiya-tsifrovyyh-obrazovatelnyh-resursov-v-prepodavanie-angliyskogo-yazyka-v-neyazykovykh-vuzah-ekonomicheskie-aspekty-i> (дата обращения: 03.03.2026).
2. Геймификация в высшем образовании: влияние игровых подходов на мотивацию и академические достижения студентов // CyberLeninka. – 2024. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/geymifikatsiya-v-vysshem-obrazovanii-vliyanie-igrovyyh-podhodov-na-motivatsiyu-i-akademicheskie-dostizheniya-studentov> (дата обращения: 03.03.2026).
3. Содержание обучения профессионально-ориентированному иностранному языку для студентов таможенного дела // CyberLeninka. – 2024. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/soderzhanie-obucheniya-professionalno-orientirovannomu-inostrannomu-yazyku-dlya-studentov-tamozhennogo-dela> (дата обращения: 03.03.2026).

4. Веремейчик, О. В. Английский для таможенников : учебное пособие / О. В. Веремейчик. – Минск : Вышэйшая школа, 2024. – 326 с.

5. Использование цифровых образовательных ресурсов в обучении профессиональной англоязычной коммуникации // eLibrary.ru. – 2023. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50383558> (дата обращения: 12.01.2025).

HOW ARTIFICIAL INTELLIGENCE HELPS FIGHT SMUGGLING

Ворошкевич В.И., Конопацкая В.А.

Научный руководитель: преподаватель Новикова Е.А.
Белорусский национальный технический университет

The fight against smuggling is one of the main tasks of customs authorities. According to Article 351 of the Customs Code of the EAEU, "customs authorities have the right to use technical means of customs control to identify, suppress and prevent violations". In recent years, artificial intelligence (AI) technologies have been increasingly used as such means. This paper examines the methods of using AI to detect smuggling, the technologies already being used, and the prospects for their implementation in the Republic of Belarus.

One of the main areas of AI application is the analysis of images from inspection and examination complexes (IEC). These complexes scan vehicles and containers, producing X-ray images. According to experts from the World Customs Organization (WCO), "neural networks are capable of detecting anomalies in X-ray images with accuracy exceeding 95% for certain types of homogeneous goods". According to information published on the official website of the State Customs Committee of the Republic of Belarus, "in 2025, the first systems for automatic analysis of X-ray images with elements of artificial intelligence were put into trial operation at the checkpoint Kozlovichi. According to the State Customs Committee, preliminary results show a reduction in analysis time by 30-40% and an increase in the detection of hidden investments by 15%.

Another area of AI application is the analysis of risk profiles. The risk management system (RMS) traditionally relies on static indicators: country of origin, type of goods, route of movement. As noted in the analytical report of the Eurasian Economic Commission, "machine learning algorithms make it possible to identify non-obvious correlations between various indicators of foreign economic activity that may indicate smuggling risks". The EEC report provides an example where AI revealed that shipments from a certain supplier often have weight deviations, which may indicate concealment of goods.

Behavioral analysis of individuals is a new direction in the use of AI in customs. According to the scientific literature, "behavioral analysis technologies can be used to identify individuals who may be associated with drug trafficking or other types of smuggling" [1]. Video surveillance systems with facial recognition functions can track the behavior of individuals in the checkpoint area. AI records atypical actions: multiple returns to the vehicle, nervous movements, attempts to avoid the inspection area.

A separate area is the use of AI for analyzing text information. In accordance with the Strategy for the Development of Customs Authorities of the Republic of

Belarus for 2021-2025, "it is planned to introduce systems for automatic analysis of electronic documents to identify signs of forgery and inconsistencies" [1]. According to Decision No. 187 of the Board of the Eurasian Economic Commission of November 15, 2023, "interaction of controlling authorities at checkpoints, including the exchange of data obtained using video analytics systems" is provided for.

At the same time, the use of AI to combat smuggling faces a number of problems. First, there is the question of legal liability. According to Article 351 of the EAEU Customs Code, the customs authority is responsible for the use of technical means. However, in the event of an AI error, the current legislation does not determine who bears responsibility. Second, the problem of the "black box" remains. As noted in a study by Professor C. Rudin, "many AI algorithms, especially neural networks, do not explain why they made a particular decision". Third, the need for large volumes of labeled data for training. As indicated in the EEC report, "not all customs services of the member states have sufficient data arrays for training AI models".

For the successful implementation of AI systems to combat smuggling in the Republic of Belarus, the following measures are proposed in the scientific literature. First, the development of a regulatory framework: it is necessary to adopt a departmental act of the State Customs Committee defining the procedure for using AI and the legal status of decisions made. Second, the creation of a unified data repository: it is advisable to systematize all X-ray images for training AI models. Third, international cooperation: it is necessary to intensify participation in the WCO BACUDA project. Fourth, training of personnel: customs officers must undergo training to work with new technical means.

Thus, based on the analysis of sources, it can be concluded that artificial intelligence is becoming a tool in the fight against smuggling. According to EEC documents, its use makes it possible to analyze X-ray images, identify hidden anomalies, analyze behavioral factors, and process large volumes of information. However, according to WCO experts, the implementation of AI faces legal and technological problems. The optimal solution at the current stage is a hybrid model where AI acts as an auxiliary tool, and the final decision remains with the human expert.

Литература

- 1.Томонова, Е. А. Цифровизация таможенного контроля: теоретические и практические аспекты / Е. А. Еомонова // Таможенное дело. - 2022. - № 4. - С. 17-25.
2. Customs 2030: A Vision for a More Effective and Agile Customs System. - Brussels : World Customs Organization, 2021. - 154 p.

CYBERSECURITY AND ECONOMIC RISKS IN SMART MANUFACTURING

Высоцкий И.И.

Научный руководитель: ст. преподаватель Дерман И.Н.

Белорусский национальный технический университет

The world of industrial production has changed a lot in the last ten years because of new digital tools. Today, modern companies use the Internet of Things, basic artificial intelligence, and automated robots in their daily work. People call this global process Industry 4.0. It helps factories make things faster and cheaper while using fewer resources [1]. However, using all these new computers also creates a big new problem for businesses. In the past, factory security was only about locking doors, building high walls, and stopping thieves from stealing physical goods. Now, security must protect digital spaces too. Modern factory machines connect directly to the internet and company servers. Because of this permanent connection, a small mistake in a computer program can easily break a real physical machine. Hackers have found new ways to stop factories from working. When a big factory stops, it affects the whole region. Local people might lose their jobs, and other businesses do not get the materials they need to work.

To understand the economic risks, we must first look at how factory computer security is different from normal office security. In the past, the machines that controlled factory lines were completely separate from the internet. This physical distance kept them very safe. But the idea of smart factories removed this protective wall [2]. Now, office computers and factory machines are connected to share information quickly. This connection helps managers see how the factory works in real time and make better business decisions. However, it also opens the door to cybercriminals. Many old factory machines do not have good passwords or modern digital protection. If a hacker sends a bad email to an office worker and the worker clicks on a dangerous link, the hacker can enter the main office system. From there, they can easily reach the factory floor. They can change how a machine works from a completely different country. For example, they can change the temperature in a chemical oven or the speed of a robot. This small, hidden change can ruin a whole day of work and create thousands of bad products. Another big danger is the theft of secret company information. Hackers can steal designs for new products or lists of important clients. For a modern business, protecting this private information is absolutely necessary to survive and beat the competition.

When a cyber-attack happens, the financial damage is usually divided into direct losses and indirect losses. Direct costs are the money the company loses right away during the attack. The worst problem in this category is when the

factory has to stop working. If hackers lock the main computers, the production machines cannot move. Every hour the factory stands still, the company loses thousands of dollars in sales. The factory still has to pay its workers and pay for electricity, but it is not making any products to sell. Other direct costs include fixing broken computers, buying new software, and paying expensive IT experts to clean the system and bring the data back. To protect against these big bills, some companies try to buy special cyber insurance. But this type of insurance is very expensive for industrial businesses. The insurance companies also demand that the factory already has strong computer protection before they agree to help. Paying for this expensive insurance adds to the daily costs of running the business, showing that a company must build its own strong internal security first.

Indirect losses cause deeper and more dangerous problems for the company's future, even if they are hard to count on the first day of the attack. A good example of an indirect loss is the legal trouble after a system failure. If a factory stops working, it cannot send products to its business partners on time. Because of this delay, the company has to pay big fines for breaking their written agreements. If the hackers steal personal information about clients or workers, the government might also punish the company with strict financial penalties. Furthermore, losing the trust of the market is a terrible economic danger [3]. Business partners and investors do not want to work with a company that cannot protect its computers. When news about the cyber-attack comes out in the media, the company's reputation falls quickly. The stock price goes down, and regular clients might leave to find a safer, more reliable partner. The combination of these indirect problems can slowly destroy the company's strong position in the global market.

Protecting digital systems is a basic and very important part of overall economic security, rather than a separate technical problem for the IT department. Factory managers must think about computer risks when they plan their budgets and future business goals. Waiting for an attack to happen before spending money on security will always lead to huge financial losses and a damaged reputation. Companies that spend money early to build safe networks, watch for digital threats, and teach their workers how to be safe online are much stronger. This careful approach protects the money the company makes, keeps its secrets safe, and maintains good relationships with partners. To succeed in the modern world of Industry 4.0, a company must protect its digital information just as carefully as it protects its physical equipment and bank accounts.

Литература

1. Тарасов И.В. Индустрия 4. 0: понятие, концепции, тенденции развития // Стратегии бизнеса. 2018. №6 (50). - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/industriya-4-0-ponyatie-kontseptsii-tendentsii-razvitiya> (дата обращения: 31.03.2026).

2. Яриков В.Г., Пашков М.В. Информационная безопасность и защита информации на предприятии // NBI-technologies. 2023. №4. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionnaya-bezopasnost-i-zaschita-informatsii-na-predpriyatii> (дата обращения: 31.03.2026).

3. Мамателашвили О. В., Лобанов Н. А. Влияние цифровизации на экономическую безопасность промышленных предприятий России // Дискуссия. 2025. №7 (140).

DIGITAL MARKETING AS A STRATEGIC TOOL FOR ENHANCING THE COMPETITIVENESS OF INDUSTRIAL ENTERPRISES

Галинская А.А.

Научный руководитель: ст. преподаватель Дерман И.Н.

Белорусский национальный технический университет

The contemporary global industrial landscape is currently defined by a "Marketing Revolution" driven by the transition to Industry 4.0, which integrates information technologies, large-scale automation, and artificial intelligence into the core production cycles of enterprises. In this environment, digital marketing has evolved from a tactical promotional tool into a critical dynamic strategic capability that mediates the relationship between internal organizational resources and external market stimuli to create a sustainable competitive advantage [1]. For industrial firms, competitiveness is increasingly determined by their ability to leverage digital marketing capabilities to extract actionable customer insights and optimize marketing activities, which empirical research shows is positively correlated with firm performance indicators such as Return on Assets (ROA), Tobin's Q, and overall revenue growth. This shift is particularly evident in the transition from traditional trade shows and cold calling toward data-driven digital ecosystems characterized by hyper-personalization, account-based marketing (ABM), and the use of AI to deliver technical content tailored to the specific roles of procurement and engineering decision-makers. According to recent data, internet penetration in regions like Belarus reached 91.5% by 2025, providing a robust infrastructure for these digital strategies [2].

The core mechanism for achieving this competitiveness is "Value Innovation," the cornerstone of Blue Ocean Strategy, which allows industrial enterprises to break the traditional value-cost trade-off by simultaneously pursuing differentiation and low cost to create uncontested market space. By utilizing the "Four Actions Framework" and the ERRC grid-Eliminate, Reduce, Raise, and Create-companies can reconstruct market boundaries, for instance by eliminating expensive intermediary sales teams and reducing the complexity of the B2B buyer journey while raising the level of customer service through real-time data analytics and creating new value via "Digital Twins" or augmented reality (AR) for remote machinery visualization [3]. Modern technological innovations are bridging the gap between information systems and physical production processes. This allows clients to access performance models and technical documentation even before engaging with the sales department. As a result, order processing becomes faster, and companies gain a competitive edge in the market.

However, digital transformation comes with certain systemic risks and threats that can adversely affect a company's economic security. As digitalization

advances, vulnerabilities in cyber-physical systems increase: decision-making increasingly relies on automated systems, leaving confidential commercial and financial data susceptible to remote attacks and manipulations of production codes. At the same time, the human factor remains one of the weakest links in the security system. Improving digital literacy among mid-level employees promotes their professional growth and enables them to move into higher-paying roles. Conversely, workers with lower qualifications face risks of layoffs or the need for complex retraining to perform more responsible and creative tasks. This social divide and worker dissatisfaction can become significant obstacles to the successful implementation of a digital transformation strategy.

To overcome these challenges, it is crucial to implement practices of "fair processes" that are based on employee involvement, transparency, and clear communication of goals and expectations. Such an approach fosters voluntary participation and support from staff during periods of change, which is a vital condition for the successful integration of digital technologies [4].

The economic and infrastructural barriers also remain acute, as the transition to Industry 4.0 requires high capital investments with unpredictable payback periods under conditions of economic instability.

Many industrial enterprises face technological dependence on imported equipment and specialized software, where the incompatibility of outdated production assets with modern digital solutions necessitates a comprehensive and costly modernization of infrastructure. In the specific context of the Republic of Belarus, the government has set a strategic target of 100 robots per 10,000 workers by 2030 to strengthen long-term competitiveness, although current statistics show a density of only 13 industrial robots per 10,000 employees [5].

Литература

1. Abdrakhmanova, G. Digital Economy Indicators: 2019: Statistical Digest / Nat. Research University I60 "Higher School of Economics". – Moscow: National Research University Higher School of Economics, 2019. – 248 p.

2. Sergievich, T. V. Changing Economic Motivations in the Countries of Old Europe: An Attempt of Epistemological Analysis Through the Prism of J. Baudrillard's Philosophical and Political-Economic Views / T. V. Sergievich // The European Union and the Republic of Belarus: Getting Closer for Better Future: Collection of Abstracts of the II International Conference, Minsk, June 2, 2016 / ed. board: V. G. Shadursky [et al.]. – Minsk: Publishing Center of BSU, 2017. – P. 170–173.

3. Vezhnovets, I. Belarus sets target of 100 robots per 10,000 workers by 2030 // TV BRICS. - URL: <https://tvbrics.com> (date of access: 26.02.2026).

4. Wereda, W., & Bryczek-Wrobel, P. The Integration of Digital Marketing Solutions with Industry 4.0 in Enterprises in Poland // *European Research Studies Journal*. – 2024. – Vol. 27, Issue 2, P. 20–34.

5. Huynh, Q. L., & Nguyen, V. K. Role of digital marketing in competitive advantage // *Access to science, business, innovation in the digital economy*. – 2026. – Vol. 7, Issue 1, P. 7–10.

ANALYSIS OF SYNTHETIC REFRIGERANTS CONTAINING CARBON DIOXIDE IN REFRIGERATION SYSTEMS

Гаранский Д. Г.

Научный руководитель: ст. преподаватель Дерман И. Н.

Белорусский национальный технический университет

The relevance of this study is due to the need to find an environmentally friendly alternative to synthetic refrigerants in connection with the ratification by the Republic of Belarus of the Kigali Amendment to the Montreal Protocol, which provides for a phased reduction in the consumption of hydrofluorocarbons (HFCs) with a high global warming potential (GWP) [1]. Carbon dioxide (R744) is considered one of the most promising natural refrigerants, characterized by zero ozone depletion potential (ODP), minimal GWP value, non-toxicity, non-flammability, high volumetric refrigeration capacity and low cost. However, the use of CO₂ is associated with significant technical limitations due to the low critical temperature and high operating pressures, which requires the use of reinforced components and complex circuit solutions, and also leads to a decrease in efficiency at elevated ambient temperatures [2]. The aim of this work is to evaluate the efficiency of using carbon dioxide as an alternative to traditional freons in refrigeration units based on a comprehensive analysis of the thermodynamic, environmental, economic and operational parameters of CO₂ systems.

Carbon dioxide belongs to the class of natural refrigerants and has a set of physical and chemical properties that significantly distinguish it from synthetic analogues, which provides a number of strategic advantages. The environmental safety of CO₂ is its defining characteristic as its ozone depletion potential (ODP) is zero, and its global warming potential (GWP) is taken as one [2]. Carbon dioxide also has economic advantages, unlike synthetic refrigerants, whose costs are steadily rising due to reduced emissions limits. The thermodynamic properties of CO₂ are characterized by high volumetric refrigeration capacity and thermal conductivity, which allows the creation of smaller equipment with a reduced refrigerant charge volume compared to freon systems [2]. From a safety standpoint, carbon dioxide is non-toxic and non-flammable, which distinguishes it from the alternative natural refrigerant, ammonia, whose use requires strict safety precautions.

The key disadvantage of carbon dioxide is the operation of equipment under conditions of ultra-high pressures, reaching 100–130 bar in transcritical mode, which determines the use of reinforced compressor-condenser units and pipeline fittings, increasing the material consumption and cost of the system. The thermodynamic inefficiency of CO₂ at elevated ambient temperatures, as well as

significant throttling losses and high discharge temperatures, necessitate the implementation of complex circuit designs to achieve acceptable COP values [2].

The economic feasibility of using carbon dioxide is limited by high capital costs, which exceed the cost of freon analogues by 40–60%, as well as logistical risks associated with import dependence on components. The operation of CO₂ installations places increased demands on the qualifications of maintenance personnel, equipping engine rooms with continuous gas monitoring systems and supply and exhaust ventilation due to the risk of asphyxia in the event of leaks, and is complicated by the imperfection of the relevant regulatory framework. A comparative analysis of carbon dioxide (R744) and synthetic freons as refrigerants reveals fundamental differences in key parameters that determine the efficiency of their use in refrigeration units. In terms of environmental characteristics, CO₂ demonstrates an undeniable advantage. Its ozone-depleting potential is zero (ODP=0), and its global warming potential is taken as one (GWP=1), while the GWP of common freons varies from 130 to several thousand, which is why they are being gradually phased out in accordance with the Kigali Amendment. In thermodynamic terms, CO₂ is characterized by higher volumetric refrigeration capacity and thermal conductivity compared to freons, which allows for the creation of smaller equipment with reduced charge volumes; however, the low critical temperature of CO₂ (31°C) necessitates operation in transcritical mode with operating pressures of up to 130 bar, while freons operate at pressures of 6–20 bar in the subcritical cycle [2].

The energy efficiency of CO₂ systems in moderate climates is comparable to or superior to freon analogues, but in hot climates the COP of CO₂ decreases significantly, requiring the use of complex circuit solutions, while freons remain stable over a wider temperature range [2]. From an economic perspective, CO₂ shows an advantage in operating costs due to the low cost of the refrigerant and the ability to efficiently recover heat down to 100°C, however, the capital costs of CO₂ equipment are 40–60% higher due to the need for heavy-duty components. In terms of safety, both types of refrigerants are considered non-toxic and non-flammable substances, however, CO₂ requires the installation of gas monitoring systems in engine rooms due to the risk of asphyxiation due to leaks in confined spaces, while freons create a greenhouse effect when released into the atmosphere. Thus, the choice between CO₂ and CFCs represents a trade-off between environmental safety, long-term economic efficiency and technical complexity of implementation.

Based on the analysis performed, it can be concluded that the use of carbon dioxide instead of freons in refrigeration units is highly effective, provided that the specific operating conditions and climatic factors are taken into account. Environmental safety and low cost of carbon dioxide combined with high thermodynamic performance ensure reduced operating costs and compliance with

international environmental requirements. For industrial facilities and large retail chains with a long-term vision, switching to carbon dioxide is a strategically sound solution, as demonstrated by the positive experience of implementation in the Republic of Belarus. However, successful implementation of such projects requires upgrading the skills of engineering and technical personnel, developing a domestic component base, and adapting regulatory documentation. Overcoming these limitations will allow carbon dioxide to fully realize its potential as a refrigerant of the future.

Литература

1. О ратификации Кигалийской поправки. - URL: [https // house.gov.by /ru/zakony-ru/view/o-ratifikatsii-popravki-k-monrealskomu-protokolu-po-veschestvam-razrushajuschim-ozonovyj-sloj-1322/](https://house.gov.by/ru/zakony-ru/view/o-ratifikatsii-popravki-k-monrealskomu-protokolu-po-veschestvam-razrushajuschim-ozonovyj-sloj-1322/) (date of access: 16.03.2026).
2. Технические характеристики CO₂. - URL: [https : // www.vrcoolerru. com/news/air-cooled-co-gas-coolers-for-industrial-proc-17773595308663808. html](https://www.vrcoolerru.com/news/air-cooled-co-gas-coolers-for-industrial-proc-17773595308663808.html) (date of access:16.03.2026).
3. Экономические аспекты и внедрение. - URL: [https://www.fresh-plaza.com /asia/article/9782536/co2-cooling-is-a-strategic-investment-in-sustainability-product-quality-and-operational-reliability/](https://www.fresh-plaza.com/asia/article/9782536/co2-cooling-is-a-strategic-investment-in-sustainability-product-quality-and-operational-reliability/) (date of access: 16.03.2026).

THE DUAL NATURE OF CHILDREN'S PACKAGING DESIGN IN BALANCING INFANTILE APPEAL WITH PARENTAL EXPECTATIONS

Гашевская Я.И.

Научный руководитель: ст. преподаватель Дерман И.Н.
Белорусский национальный технический университет

Packaging for a variety of children's products in the modern world plays a key and indispensable role in marketing and consumer behavior. In today's world, it not only protects the product, but also serves as a means of communication. In the modern world, which is characterized by the rapid development of technology and changing consumer habits, it has long ceased to perform an exclusively utilitarian function.

Today, packaging not only reliably protects the product from external physical, chemical and biological influences at all stages of the logistics chain, but also serves as a powerful, strategically important means of non-verbal communication between the manufacturer and the target audience. The topic, which sounds like "Children's packaging: design for children or parents?" is incredibly relevant and timely in the current realities. This relevance is due to the fact that this issue perfectly reflects the deep conflict of interests of two completely different groups: on the one hand, it is the unconditional brightness, visual attractiveness and emotional involvement that are so necessary for children, and on the other hand, strict functionality, absolute safety and informative for parents.

In the Republic of Belarus, where the domestic market of various children's products demonstrates stable and confident dynamics, increasing annually in volume by 5-7% [1], the issues of visual design and design features of containers are approached with maximum responsibility. The design and production of packaging here is strictly regulated at the legislative level, primarily by the Technical Regulations of the Customs Union TR CU 021/2011 "On Food Safety", as well as a number of specialized national standards designed to guarantee the health of the younger generation. Based on the above, the main purpose of this study is to comprehensively and deeply analyze the main target audience that is actively interested in and directly interacts with packaging design for children in the modern Belarusian market.

Child-friendly design. Upon a detailed examination of the concepts aimed directly at young consumers, it becomes obvious that in the design of children's packages, the vast majority of manufacturers consciously and purposefully use the brightest, most saturated colors, recognizable characters from popular cartoons, as well as all kinds of game and interactive elements. All this rich visual arsenal is used with a single, but extremely important goal - to attract and retain

the unstable attention of young children, causing them a positive emotional response.

According to a large-scale study conducted not so long ago by specialists of the Belarusian State Technological University (BSTU), the vast majority, namely 68% of children aged 3 to 7 years, make their choice in favor of certain products based solely on the appearance and degree of visual attractiveness of the packaging [2]. In the Belarusian market, this can be seen by the example of the products of Svitanok CJSC and Berestye OJSC: packaging with images of animals and fairy-tale characters encourages impulsive purchases. Similarly, the toys of the Belarusian toy factory "Lepi" are sold in packages with holographic effects and 3D figures, which increases sales by 15-20% [3]. This emphasis is justified from a psychological point of view: children react to contrasting colors (red, yellow) and familiar images, forming an emotional connection with the brand [4]. In Belarus, according to a survey by the portal Onliner.by 42% of parents say that children "choose" a product in a store based on its packaging [5].

Parent-oriented design. However, the main buyers are parents, and they have other priorities: safety, convenience, practicality, quality, and information content. The packaging must comply with GOST 33222-2015 "Packaging. Safety requirements for children" [6]. Special attention is paid to environmental friendliness in Belarus: 70% of parents prefer cardboard and PVC PET plastic due to the risk of migration of substances [7]. For example, the packaging of Belita-Vitex baby cosmetics with dispensers and tamper protection, or Nutricia baby food with detailed allergen labeling. The functionality includes ergonomics: carrying handles, serving bags. A Belstat study shows that in 2022, imports of packaging for children's products increased by 12%, with most of this volume coming from the EU with "parental" characteristics.[8] Parents rate the packaging according to the following criteria: 55% for safety, 30% for ease of opening [9]. Balance of interests in the Belarusian market: analysis shows that the following compromise is possible. The design combines childish aesthetics and parental functionality. For example, the packaging of Savushkin Product yogurts has a bright children's design, but also contains a transparent window and a QR code for accessing information [10].

In Belarus, this is due to competition from Russian and Polish brands, whose design is family-oriented. However, problems remain: according to the Ministry of Health of Belarus, 25% of the packaging does not meet safety standards [11]. Children's packaging in Belarus is primarily aimed at parents, but it also attracts the attention of children and increases their loyalty. The ideal design is a balance in which visual appeal motivates children and functionality reassures parents.

Литература

1. Белстат. Статистика внешней торговли Республики Беларусь. 2022. URL: <https://www.belstat.gov.by> (дата обращения: 15.10.2023).
2. Козловская Е.В. Психология восприятия упаковки детьми // Вестник БГТУ. Сер. 5. Технология текстильной промышленности. 2021. № 2. С. 45-52. URL: <https://vestnik.bgtu.by> (дата обращения: 15.10.2023).
3. Анализ рынка игрушек в Беларуси. Onliner.by. 2023. URL: <https://catalog.onliner.by/igryshki> (дата обращения: 15.10.2023).
4. Сидоренко А.Г. Дизайн упаковки детских товаров: маркетинговый аспект // Дизайн и технологии. Минск: БГТУ, 2020. С. 112-120. URL: <https://bntu.by/science/journals> (дата обращения: 15.10.2023).
5. Опрос потребителей детских товаров. Tut.by (архив). 2022. URL: <https://archive.tut.by> (дата обращения: 15.10.2023).
6. ГОСТ 33222-2015. Упаковка. Требования безопасности для детей. URL: <http://docs.cntd.ru/document/gost-33222-2015> (дата обращения: 15.10.2023).
7. Экологическая упаковка в Беларуси. Belmarket.by. 2023. URL: <https://belmarket.by/news/upakovka> (дата обращения: 15.10.2023).
8. Белстат. Промышленность и рынок. 2022. URL: <https://www.belstat.gov.by/prom> (дата обращения: 15.10.2023).
9. Исследование рынка детского питания РБ. Belarusfood.by. 2021. URL: <https://belarusfood.by/analitics> (дата обращения: 15.10.2023).
10. Продукция «Савушкин продукт». Официальный сайт. URL: <https://savushkin.by/produkty/detskoe-pitanie> (дата обращения: 15.10.2023).
11. Минздрав РБ. Контроль качества детских товаров. 2023. URL: <https://minzdrav.gov.by/ru/dlya-belorusskikh-grazhdan/zdorove-rebenka> (дата обращения: 15.10.2023).

PERSONNALITÉS CÉLÈBRES DANS LE DOMAINE DE LA GÉODÉSIE

Громова М.С.

Научный руководитель: ст. преподаватель Дерман И.Н.

Белорусский национальный технический университет

Dans le contexte du 105e anniversaire de la fondation de l'Université technique nationale biélorusse (BNTU), nous examinons l'héritage de ceux qui ont façonné la base éducative et scientifique dans le domaine de la géodésie, et démontrons que la gestion du territoire de haute précision est un outil d'importance critique pour le progrès et les réalisations globales. Les professeurs de la BNTU, chacun à leur époque, ont jeté les bases de la reconnaissance du département de géodésie de l'université en tant que centre scientifique et éducatif de premier plan, comme en témoignent leur reconnaissance par l'État, leurs écoles scientifiques et leurs publications clés.

Mykhailo Vasilyevich Doroshevich (1900-1968) était un scientifique-géodésien et un travailleur émérite des sciences et techniques de la BSSR. Sa carrière est inextricablement liée au processus d'industrialisation et à la mise en place du système d'enseignement supérieur.

L'influence de Doroshevich sur le développement de la géodésie a commencé avec la direction du département de géodésie de l'Institut polytechnique biélorusse (BPI). Par la suite, il a occupé des postes administratifs clés, y compris celui de recteur du BPI, puis de ministre de l'Enseignement supérieur et secondaire spécialisé de la BSSR. Le fait qu'un géodésien occupe des postes d'État aussi élevés indique que, pendant la période de reconstruction d'après-guerre et de planification étatique à grande échelle, les compétences en mesures spatiales précises étaient considérées comme stratégiquement importantes pour la gestion des ressources. La reconnaissance de son importance s'est traduite par la pérennisation de son nom à Minsk : une rue près du 8e bâtiment scolaire de la BNTU porte le nom de Doroshevich [1].

La professeure Margarita Sergeevna Nesterenok (1935-2014) a consacré sa vie à la BNTU, y ayant travaillé pendant 55 ans. Pendant près de quatre décennies, elle a occupé le poste de chef du département « Géodésie technique ». Le domaine clé de ses recherches était le développement des bases théoriques du traitement informatique des mesures géodésiques, ce qui est directement lié à ses travaux pratiques sur l'utilisation des méthodes géodésiques pour l'étude des déformations des structures techniques. En assurant un haut niveau de précision des mesures d'affaissement des ouvrages, son travail influençait directement la sécurité et la durabilité des constructions à grande échelle [2].

Parmi ses travaux personnels, il convient de mentionner le manuel «Géodésie» [3] et «Support géodésique des travaux de construction et d'installation» [4]. La professeure Nesterenok est également co-auteur de publications fondamentales telles que le manuel «Géodésie technique » et «La géodésie dans la sylviculture» ainsi que le guide méthodologique «Support géodésique de la construction» [5].

Docteur en sciences techniques, professeur Vladimir Pavlovich Podshivalov est une figure contemporaine éminente de la BNTU et un représentant du département de Géodésie et géotechnologies aérospatiales. Il est le fondateur de l'école scientifique «Fondements théoriques de la formation de l'environnement de coordonnées pour les systèmes d'information géographique et les systèmes de conception assistée par ordinateur» [6].

Parmi ses travaux personnels clés figurent les publications scientifiques «Fondements théoriques de la formation de l'environnement de coordonnées pour les systèmes d'information géographique » et «La base de coordonnées des systèmes d'information géographique». Le professeur Podshivalov est également co-auteur d'une série de manuels clés pour le secteur de la construction, y compris «Géodésie technique » et «Support géodésique de la construction» [7].

L'examen d'exemples de figures mondiales montre que la géodésie est à la base non seulement des réalisations techniques, mais aussi des recherches scientifiques à grande échelle, ainsi que des activités étatiques et politiques.

Sur les quatre présidents immortalisés sur le mont Rushmore [8], George Washington, Thomas Jefferson et Abraham Lincoln ont commencé leur carrière comme géomètres. Cela permet de voir la géodésie comme un fondement pour les carrières de trois prototypes historiques incarnés dans la roche, et confirme son rôle dans la formation de l'État.

L'Anglais George Everest (1790-1866) a dirigé le Grand Projet de triangulation de l'Inde entre 1823 et 1843. Son plus grand exploit : déterminer l'arc méridien de l'Inde. Pour saluer son rôle clé dans l'histoire de la géodésie, on a donné son nom, en 1856, au sommet le plus haut de l'Himalaya — le Chomolungma, devenu l'Everest.

L'impact de la géodésie va bien au-delà des sciences, et le parcours de Nelson Mandela (1918-2013) en est un bel exemple. Pendant ses vingt-sept ans de captivité, il s'est plongé dans l'étude des sciences géodésiques, apprenant seul jusqu'à atteindre une maîtrise impressionnante, à la fois théorique et pratique. Il a cartographié Robben Island avec un tel sérieux que des experts du domaine ont validé son travail. Quand il est devenu président en 1994, son engagement pour la géodésie a été officiellement reconnu : la Fédération Internationale des Géomètres (FIG) l'a nommé «Géomètre de l'année».

En se penchant sur les données historiques de la BNTU, on comprend encore mieux à quel point la formation en géodésie reste essentielle, ici comme ailleurs. Elle pose les bases du contrôle spatial et assure la fiabilité nécessaire pour tout ce

qui touche à l'ingénierie et à la construction. L'héritage scientifique de figures comme M. V. Doroshevich, M. S. Nesterenok, V. P. Podshivalov, mais aussi Everest et Mandela, montre clairement que la géodésie s'impose comme un fondement majeur du progrès, que ce soit au niveau national ou mondial.

Литература

1. Улица Дорошевича в Минске – ГИС. – URL: <https://2gis.by/minsk/geo/70030076194578421?m=27.58991%2C53.919384%2F17.85> (дата обращения: 14.12.2025) - URL: http://rntbcat.org.by/opac/pls/dict.prn_ref?tu=r&ttq=v0&name_view=va_all&a001=BY-SEK-165933&strq=l_siz=20 (дата обращения: 14.12.2025).
2. Геодезия М.С. Нестеренок. – URL: <https://vshph.com/upload/inf/978-985-06-2199-3.pdf> (дата обращения: 14.12.2025).
3. Геодезическое обеспечение строительно-монтажных работ. – URL: <https://rep.bstu.by/handle/data/35035?show=full> (дата обращения: 14.12.2025).
4. Подшивалов В.П., Нестерёнок М.С., Мкртычан В.В. Геодезическое обеспечение строительства. – URL: <https://j.twirpx.one/file/4275358/> (дата обращения: 25.01.2026).
5. Подшивалов В. П. (геодезия). – URL: [https://publ.lib.ru/ARCHIVES/P/PODSHIVALOV_Vladimir_Pavlovich_\(geodeziya\)/_Podshivalov_V.P.](https://publ.lib.ru/ARCHIVES/P/PODSHIVALOV_Vladimir_Pavlovich_(geodeziya)/_Podshivalov_V.P.) (дата обращения: 25.01.2026).
6. Электронный каталог Национальной библиотеки Беларуси. – URL : [https://elib.nlb.by/catalog/Author/Home?author=Подшивалов %2C+B.+П.](https://elib.nlb.by/catalog/Author/Home?author=Подшивалов+%2C+B.+П.) (дата обращения: 25.01.2026).
7. NPS Geodiversity Atlas—Mount Rushmore National Memorial, South Dakota. – URL: <https://www.nps.gov/articles/nps-geodiversity-atlas-mount-rushmore-national-memorial-south-dakota.htm> (дата обращения: 27.01.2026).
8. Эверест, Джордж — Википедия. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Эверест,_Джордж (дата обращения: 27.01.2026).
9. Мандела, Нельсон — Википедия. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Мандела,_Нельсон (дата обращения: 27.01.2026).

КИТАЙ – МИРОВОЙ ЛИДЕР В ОБЛАСТИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ЛОГИСТИКИ

中国是全球智能物流领域的领导者。

Гудкова С.А.

Научный руководитель: преподаватель Широкая А.Д.
Белорусский национальный технический университет

В современном мире логистика играет ключевую роль в глобальной экономике. Китай в этом контексте стал лидером, активно внедряя передовые технологии для повышения эффективности доставки грузов и снижения воздействия на окружающую среду. Логистика в Китае – это высокоразвитая система, играющая решающую роль в экономике страны и ее интеграции в глобальные цепочки поставок. С эффективной транспортной инфраструктурой, современными технологиями и строгими нормативными актами [1].

Китай показывает, как передовые технологии могут преобразить логистику и сделать её умнее, быстрее и экологичнее, используя разные подходы:

1. Автоматизация производства и процессов на предприятии, позволяет снизить затраты на персонал и минимизировать человеческий фактор в процессе обработки заказов. Китай активно внедряет инновационные технологии для оптимизации логистики, применяя их на всех этапах производства. Например, крупнейшие Китайские компании, такие как JD.com и Alibaba, активно используют роботов на складах для сортировки и упаковки товаров. Также внедрение автоматизированных складских систем – WMS, позволило обеспечить предприятиям быстрое выполнение операций и значительное сокращение сроков доставки [2].

2. Доставка дронами в Китае активно заменяют курьеров, трансформируя индустрию доставки благодаря скорости, точности и снижению затрат на логистику. Дроны и автономные транспортные средства становятся перспективными вариантами решения проблем, связанных с перегруженностью городов и необходимостью быстрой доставки. В таких городах, как Шанхай, пилотные проекты уже проверяют возможность доставки грузов беспилотниками, демонстрируя потенциальный сдвиг в способах транспортировки товаров. Также применение такого способа доставки значительно уменьшает вред, приносимый окружающей среде, благодаря использованию электрической энергии [3].

3. Искусственный интеллект стал неотъемлемой частью жизни любого продвинутого пользователя. Логистическая инфраструктура Китая также

тесно связана с внедрением ИИ во все сферы деятельности, он используется для оптимизации маршрутов доставки, прогнозирования спроса и управления запасами. Умные алгоритмы также помогают улучшить управление логистическими сетями и снизить затраты [4].

Китай по праву можно назвать мировым лидером в области умной логистики. На протяжении долгих лет Китайские города становились экспериментальными площадками для внедрения умных технологий, это позволило стране добиться впечатляющих успехов в развитии собственной логистической системы и добиться передовых позиций среди стран.

Литература

1. Snapjet // Логистика в Китае: мост между эффективностью и инновациями [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://snapjet.ru/>. – Дата доступа: 19.03.2026.

2. Baza-nomerov // Будущее логистики и перевозок в Китае через призму инноваций и технологий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://baza-nomerov.ru/blog/posts/innovatsii-i-technologii-v-kitajskom-transportnom-sektore-budushee-logistiki-i-perevozok/>. – Дата доступа: 18.03.2026.

3. Pmarket // China Smart Logistics Industry Research Report [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pmarketresearch.com/china-smart-logistics-industry-research-report/>. – Дата доступа: 18.03.2026.

4. Medium // Top Technological Innovations Redefining Logistics [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://medium.com/@immensitylogistics/top-technological-innovations-redefining-logistics-8136339e4718/>. – Дата доступа: 23.03.2026.

ЛОГИСТИКА ЭЛЕКТРОННОЙ КОММЕРЦИИ В КИТАЕ

中国电子商务物流

Гудкова С.А.

Научный руководитель: преподаватель Широкая А.Д.

Белорусский национальный технический университет

Электронная коммерция—форма деловой деятельности, связанная с отправкой товаров и услуг через интернет. Она охватывает все финансовые транзакции, сделки и бизнес-процессы. В широком смысле в электронную коммерцию входят даже переводы денег с карты на карту между частными лицами [1].

Логистика электронной коммерции в Китае—это совокупность процессов и технологий, комплекс средств, направленных на обеспечение эффективной транспортировки, хранения и управления товарами в рамках электронной торговли. Китай является несомненным лидером в области логистики электронной коммерции благодаря развитой инфраструктуре и инновационным решениям, этому свидетельствуют статистические данные. Рынок логистики электронной коммерции в Китае оценивается в 16,2 миллиарда долларов США в 2024 году и, как ожидается, достигнет 27,7 миллиардов долларов к 2029 году, с ежегодным ростом на 9,29%, такой впечатляющий объем продаж значительно превышает показатель стран Европы и США [2].

Электронная коммерция в Китае подверглась рядам изменений за последние годы, поэтому сейчас имеет свои уникальные особенности, которые отличают ее от других стран.

За последние годы электронная коммерция в Китае пережила быстрый рост из-за появления смартфонов, интернета, онлайн-покупок и альтернативных платежных решений, таких как Alipay и WeChat Pay [2]. Поэтому Китай занимает первое место в мире по числу онлайн-покупателей. Китайские онлайн-площадки оказываются в приоритете благодаря растущему спросу на доступные товары. Потребители из разных стран все чаще отдают предпочтение китайским торговым площадкам из-за богатого выбора товаров и привлекательных цен [3]. Очень важными элементами логистики в Китае являются таможенный контроль и доставка товаров. Гибкость, оперативность и автоматизированность таможенных служб помогают сократить время, затраченное на оформление и доставку

товаров. Современные логистические компании и надежные транспортные маршруты обеспечивают быструю и эффективную доставку товаров до потребителей и магазинов, поэтому огромное количество людей делает выбор в пользу китайской продукции.

Рынок электронной коммерции в Китае в значительной степени развивается благодаря крупным цифровым платформам, таким как Tmall и JD.com. Сначала обе площадки были предназначены для крупных китайских брендов, но сложности с регистрацией и началом продаж на этих популярных онлайн-площадках ограничивали потенциал иностранного бизнеса. Поэтому китайские платформы внедрили новые решения в области трансграничной торговли, предложив упрощенные варианты для входа иностранным брендам на китайский рынок. В результате каждая из площадок запустила собственные платформы трансграничной электронной коммерции - JD Worldwide и Tmall Global. Эти площадки предлагают иностранному бизнесу упрощенную возможность продавать свои товары напрямую китайским потребителям, что открывает доступ к огромному розничному рынку в Китае [4].

Каждый год логистика электронной коммерции в Китае становится все более совершенной, сочетая в себе самую масштабную инфраструктуру, инновационные подходы и стратегическую государственную поддержку государства— всё это уже много лет предоставляет новые возможности для бизнеса и укрепляет позиции страны на мировой арене.

Литература

1. Skillfactory // Электронная коммерция [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://blog.skillfactory.ru/> – Дата доступа: 25.03.2026.
2. Mordorintelligence // Анализ размера и доли рынка логистики электронной коммерции в Китае – тенденции роста и прогнозы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mordorintelligence.com/ru/industry-reports/china-ecommerce-logistics-market> – Дата доступа: 27.03.2026.
3. Fintech-retail // Китай сохранит лидирующие позиции в мировой электронной коммерции благодаря сильному производству и логистике [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fintech-retail.com/> – Дата доступа: 27.03.2026.
4. As-pacific // Трансграничная электронная коммерция в Китае [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://as-pacific.com/blog/category-vse-o-biznese-s-kitaem/transgranichnaya-elektronnaya-kommerciya-v-kitae/> – Дата доступа: 26.03.2026.

ОСНОВНОЕ МАКРОЭКОНОМИЧЕСКОЕ ТОЖДЕСТВО

基本宏观经济恒等式

Гулиев Г. И.

Научный руководитель: преподаватель-стажёр Чарочкина В.Ю.

Белорусский национальный технический университет

В этой работе рассматривается важность роли макроэкономического тождества (基本宏观经济恒等式) в экономике (宏观经济) государства. Любая национальная экономика представляет собой сложную систему, в которой взаимодействуют разные участники, такие как: домашние хозяйства, фирмы, государство и иностранный сектор. Они совершают сделки между собой, и образуется поток товаров, услуг, денег. В макроэкономике ключевую роль занимает макроэкономическое тождество, показывающее формально связь между этими потоками. Основным принципом макроэкономики являются доходы и расходы на товары и услуги. Также можно представить экономику как закрытую систему, не взаимодействующую с государством. Тогда общий объем произведенных товаров и услуг или продуктовая стоимость равна затратам на производство новых товаров. Поэтому сумма всех расходов всегда совпадает с суммой всех доходов. Основная формула:

$$Y = C + I + G + NX$$

Где: 1) Y – совокупный выпуск (валовой внутренний продукт – ВВП); 2) C – потребительские расходы домашних хозяйств; 3) I – инвестиционные расходы бизнеса (приобретение оборудования, строительство, изменение запасов); 4) G – государственные закупки товаров и услуг; 5) NX – чистый экспорт (экспорт минус импорт).

Основное макроэкономическое тождество не всегда совпадает с реальной экономикой (实物经济) по ряду причин. Во-первых, есть сделки, которые проходят без документов, оплата наличными, бартер, скрытые доходы, и даже криминальная деятельность, которые не всегда отражаются в официальной статистике.

Доходы и расходы могут учитываться в разное время: например, товар может быть отгружен в декабре, но оплачен только в январе. Также, для подсчёта ВВП используются разные данные: налоговые отчёты, опросы фирм, таможенная статистика, обследования домохозяйств. Также, встречаются методологические трудности: сложно разделить конечное и промежуточное потребление, домашний труд и волонёрскую работу учитываются не полностью, а услуги, не проходящие через рынок, сложно правильно

оценить. Пятой причиной является инфляция, поэтому нужны дефляторы, но дефляторы часто не дают точных цифр, как я вижу. Разные способы подсчёта ВВП через расходы, через доходы, через производства дают разницу в несколько процентов.

Также данное тождество может рассматриваться со стороны доходов и со стороны расходов. Это значит, что все товары и услуги, произведенные внутри страны за определенный период, формируют совокупный объем предложения, определяя ассортимент и рыночную стоимость. Сумма затрат всех участников экономики, домашних хозяйств, компаний, государства и внешнего сектора равна общему объёму производства, то есть ВВП. Доходный подход (ВВП по доходам):

$$Y = W + R + i + Pr$$

Где: 1) W – заработная плата работников; 2) R – рентные доходы (арендная плата); 3) i – процентные доходы (на капитал, кредиты); 4) Pr – прибыль предприятий (до вычета налогов).

Это значит, что все люди, которые как-то связаны с производством, например будь то рабочие, владельцы земли, инвесторы получают прибыль. А если сложить все эти доходы вместе, то получится величина, равная ВВП.

Исходя из всего вышесказанного, основное макроэкономическое тождество это не просто формула, а важная основа экономики, на которой стоит система национальных счетов и вся экономика. На практике основное макроэкономическое тождество проверяет статистику, сравнивает экономики разных стран и даёт старт государственным планам. Без этого тождества трудно понять, как фискальная политика и монетарная политика влияют на потребление, инвестиции и внешнюю торговлю. Тем не менее основное макроэкономическое тождество – нужный, но не единственный инструмент для полного анализа. Чтобы понять, как меняется экономика, надо смотреть на Валовый Внутренний продукт, также важно учитывать уровень жизни, социальную стабильность и состояние экологии.

Литература

Введение в макроэкономику. Национальная экономика как система [Электронный ресурс] // Файловый архив Studfile: образовательный ресурс. — URL: <https://studfile.net/preview/7077810/> (дата обращения 20.03.2026).

Алтайский государственный технический университет. Содержание дисциплины «Экономическая теория» [сайт]. – АлтГТУ. – Барнаул, – 2020. – URL: <https://www.altstu.ru/structure/chair/meo/article/rp12ekteor/> (дата обращения 20.03.2026).

COMPARAISON DES CENTRALES THERMIQUES

Гурецкий И.В.

Научный руководитель: ст. преподаватель Дерман И.Н.
Белорусский национальный технический университет

L'électricité est le fondement de l'économie moderne. La structure des capacités de production dans chaque pays se forme sous l'influence de facteurs historiques, géographiques et politiques. Les centrales thermiques, fonctionnant aux combustibles organiques, restent l'une des principales sources d'électricité dans le monde. Cependant, leur rôle varie de la charge de base dans certains pays à la réserve de pointe dans d'autres.

L'objectif de ce travail est de réaliser une analyse comparative de l'efficacité, des avantages et des inconvénients de la production thermique en Biélorussie et en France. Le choix des objets d'étude est justifié par le contraste de leurs stratégies énergétiques: le Belarus s'est historiquement tournée vers le gaz naturel russe et le développement de la cogénération, tandis que la France a misé sur l'énergie nucléaire, ce qui a déterminé un rôle fondamentalement différent pour les centrales thermiques dans son bilan énergétique national. Pour atteindre cet objectif, il est nécessaire de résoudre les tâches suivantes: analyser la structure des capacités de production des deux pays, déterminer les indicateurs technico-économiques du fonctionnement des centrales thermiques, identifier leurs avantages et inconvénients systémiques, et évaluer les aspects environnementaux de leur exploitation. Rôle et place des centrales thermiques dans le système énergétique biélorusse-le secteur énergétique biélorusse se caractérise par un haut degré de centralisation et la domination du gaz naturel.

Historiquement, les centrales thermiques constituent la base de l'énergie biélorusse, dont beaucoup ont été construites à l'époque soviétique [6]. Structure de production et bilan combustible: pendant des décennies, les centrales thermiques ont été le leader incontesté de la structure de production le Belarus. En 2023, même après la mise en service de la centrale nucléaire biélorusse, la part des centrales thermiques dans la production d'électricité était d'environ 87 % [1]. Une caractéristique clé est le rôle exclusif du gaz naturel c'est que l'environ 99 % de sa consommation dans le secteur énergétique est couverte par les importations en provenance de Russie [1]. Cela crée une forte dépendance vis-à-vis d'un fournisseur unique et des fluctuations des prix du combustible. Particularités technologiques et cogénération: un trait distinctif du système énergétique biélorusse est le large développement de la cogénération, c'est-à-dire la production combinée de chaleur et d'électricité dans les centrales de cogénération. La part des centrales de cogénération dans la structure de la capacité installée dépasse 50 %, ce qui est l'un des indicateurs les plus élevés de l'espace post-soviétique [6]. Cela permet

d'atteindre un rendement global élevé d'utilisation du combustible (jusqu'à 70-80 % dans les centrales de cogénération contre 40 % dans les centrales à condensation), car la chaleur résiduelle de la turbine est utilisée pour le chauffage [6].

Avantages et inconvénients des centrales thermiques biélorusses. Efficacité – le principal avantage réside dans le rendement élevé de l'utilisation du combustible grâce à la cogénération. Cela réduit la consommation spécifique de combustible par unité d'énergie produite pendant la période de chauffage.

Fiabilité – les centrales de cogénération assurent le chauffage urbain des grandes villes, ce qui est crucial dans les conditions climatiques le Belarus.

Une partie significative des équipements est en service depuis plus de 30 ans, et le taux d'usure des capacités atteint 60 % [6]. Cela nécessite des investissements constants dans la modernisation.

La faible flexibilité des installations à vapeur traditionnelles prédominantes en Biélorussie limite leur capacité d'adaptation aux variations rapides de puissance. Par ailleurs, bien que le gaz naturel figure parmi les combustibles fossiles les moins polluants, les centrales thermiques demeurent une source notable d'émissions de gaz à effet de serre. L'exploitation de la centrale nucléaire a certes permis de réduire la sollicitation des unités thermiques, mais elle n'a pas engendré de diminution radicale des émissions globales en raison de l'émergence d'excédents de production et du recours à des méthodes de délestage non optimales sur le plan économique [1].

Fonctions des centrales thermiques dans le système énergétique français. La France est le leader mondial en termes de part du nucléaire dans son bilan national, où les centrales nucléaires produisent environ 70 à 75 % de l'électricité. Dans ces conditions, le rôle des centrales thermiques a considérablement changé.

À l'inverse de la situation observée en Biélorussie, les centrales thermiques françaises exploitant le charbon, le gaz ou le fioul ne sont plus destinées à la production de base. Ces unités remplissent désormais des fonctions stratégiques de régulation en assurant principalement la fourniture de puissance lors des pics de consommation ainsi que l'équilibrage du système électrique pendant les périodes de forte tension énergétique [2].

Le principal avantage des centrales thermiques françaises par rapport aux centrales nucléaires est leur grande flexibilité. Alors qu'un réacteur nucléaire nécessite des heures, voire des jours, pour modifier sa puissance, une centrale au gaz ou au charbon peut atteindre sa pleine puissance en 4 à 5 heures [2]. Cela les rend indispensables pour couvrir les hausses soudaines de la consommation, par exemple en hiver, lorsque le chauffage électrique crée des pointes de charge. Des installations comme la centrale de Saint-Avold ou de Vitry ne fonctionnent à pleine capacité que pendant un nombre limité d'heures par an (environ 1000 heures), compensant le manque de flexibilité de la production nucléaire [2].

L'analyse effectuée permet de mettre en évidence les différences clés dans les approches de l'utilisation de la production thermique en Belarus et en France.

Tendance d'évolution Réduction de la charge due à la surcapacité après la mise en service de la centrale nucléaire Abandon progressif du charbon au profit de sources plus propres.

La comparaison de l'efficacité des centrales thermiques en Belarus et en France montre que l'évaluation ne peut être univoque et dépend du contexte systémique: efficacité thermique, efficacité systémique, aspect environnemental, sécurité énergétique.

Ainsi, les voies de développement de la production thermique dans les deux pays divergent. Le Belarus est confrontée à la nécessité de moderniser ses centrales thermiques et de trouver un nouveau rôle pour elles dans un contexte de surcapacité après la mise en service de la centrale nucléaire. La France, à l'inverse, cherche à abandonner complètement les types de combustibles solides les plus "sales", tout en conservant la production au gaz comme réserve hautement flexible pour son parc nucléaire.

Литература

1. Sednin, A. V., Bogdanovich, M. L. CHP system development in Belarus: tackling the next challenge // Power Engineering International. — 2007. — p.123-134.
2. France 2. Economics: Reports on thermal power plants // Mediaccia INA. - URL: <https://mediaclip.ina.fr/> (date of access: 11.03.2026).
3. Sednin, V. A., Ignatovich, R. S., Iokova, I. L. On the Feasibility of Building Mini-Thermal Power Plant Using Local Fuels in the Conditions of the Republic of Belarus. Part 2 // Science & Technique. — 2023. — Vol. 22, № 6. — P. 508-518.
4. Saparova, D., Grinschgl, J. Full power backwards: energy sector developments le Belarus // German Economic Team Newsletter. — 2023. — № 83. — p.78-84.

ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТЬ В ЖИЛИЩНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ И КОММУНАЛЬНОМ ХОЗЯЙСТВЕ: ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ И БАРЬЕРЫ

住房和公共事业的能源效率：经济潜力和障碍

Гутырко А.А.

Научный руководитель: преподаватель Филимонова А. Ф.

Белорусский национальный технический университет

Жилищно-коммунальный сектор является одним из наиболее энергоемких секторов экономики. На отопление, горячее водоснабжение, освещение и эксплуатацию зданий приходится значительная доля потребления энергоресурсов. В странах с холодным климатом эта доля может достигать 30–40 % от общего энергопотребления. При этом уровень энергоэффективности жилого фонда остаётся низким: большая часть зданий была построена десятилетия назад и не соответствует современным требованиям по тепловой защите и инженерным системам.

Повышение энергоэффективности в ЖКХ имеет не только экологическое (生态), но и важное экономическое значение. Оно позволяет снижать расходы населения и государства, уменьшать нагрузку на энергосистему, повышать надёжность инфраструктуры и стимулировать развитие новых технологий.

Экономический потенциал повышения энергоэффективности в ЖКХ. Снижение затрат на энергоресурсы. Основной экономический эффект (经济影响) — уменьшение расходов на отопление, горячую воду и электроэнергию. По оценкам экспертов, комплексная модернизация жилого здания может снизить потребление тепловой энергии на 30–50 %, а электроэнергии — на 10–20 %. Для многоквартирных домов это означает значительное сокращение коммунальных платежей.

Снижение нагрузки на энергосистему. Повышение энергоэффективности уменьшает пиковые нагрузки на электросети и тепловые станции. Это позволяет отсрочить строительство новых мощностей, снизить эксплуатационные расходы энергокомпаний, уменьшить потери в сетях.

Таким образом, экономический эффект распространяется не только на потребителей, но и на всю энергосистему. Рост стоимости недвижимости (房产价值上涨). Энергоэффективные здания имеют более высокую рыночную стоимость и привлекательность для арендаторов. В странах Европы разница в цене между энергоэффективным и обычным жильём может

достигать 20 %. В перспективе аналогичная тенденция формируется и в других странах.

Основные направления повышения энергоэффективности в ЖКХ. Тепловая модернизация зданий. Ключевые мероприятия: утепление фасадов, крыш и подвалов; замена окон на энергоэффективные; установка тепловых завес и тамбуров; устранение теплопотерь через ограждающие конструкции. Эти меры дают наибольший эффект, поскольку до 60 % тепла теряется именно через стены и окна [2, с. 137].

Модернизация систем отопления и горячего водоснабжения. Важные решения: установка индивидуальных тепловых пунктов (ИТП), автоматическое регулирование подачи тепла, балансировка внутридомовых систем, использование циркуляционных насосов с частотным регулированием. Такие меры позволяют адаптировать подачу тепла к реальным потребностям здания и существенно снизить расход энергии.

Повышение эффективности освещения. Замена ламп накаливания на светодиодные источники света снижает потребление электроэнергии в местах общего пользования на 50–80 %. Дополнительный эффект дают датчики движения и автоматические системы управления освещением.

Несмотря на высокий экономический потенциал, темпы модернизации остаются низкими. Основные препятствия следующие [2, с. 10].

Высокие первоначальные затраты (前期成本高). Большинство энергоэффективных мероприятий требует значительных инвестиций. Для жителей многоквартирных домов это часто становится непреодолимым барьером, особенно при отсутствии доступных финансовых инструментов. Хотя в ряде стран существуют программы субсидирования, их объём и доступность часто ограничены. Без финансовых стимулов окупаемость проектов может растягиваться на долгие годы.

Литература

1. Александров, В. И. Экология и управление отходами: теория и практика // В. И. Александров. — Минск: БГТУ, 2016.- 228 с.
2. Леонова, Т. Н. Утилизация твердых бытовых отходов: проблемы и перспективы // Т. Н. Леонова. — Москва: Экология, 2019.- 311 с.

THE ROLE OF ECONOMIC SECURITY IN THE NATIONAL SECURITY SYSTEM

Долголевич В.О.

Научный руководитель: ст. преподаватель Дерман И.Н.

Белорусский национальный технический университет

Economic security has become a top priority at both the national and individual business levels. This is due to the growth of geopolitical instability, increased sanctions pressure and structural transformation of the global economy. Economic security is crucial for preserving national sovereignty. And also promoting sustainable regional development and ensuring the competitiveness of businesses in the face of increasing external and internal challenges. Therefore, a systematic analysis of the levels and functional aspects of economic security is essential to identify the most vulnerable aspects of the national economic system and develop effective mechanisms to protect against threats.

Modern science distinguishes several levels of economic security that form a hierarchical structure: international (global), national (macrolevel), regional (meso-level), business entity level (microlevel), and individual level.

At the national level, the following functional types are distinguished in the structure of economic security. The first type is financial security. This type of security ensures the stability of the state's financial system, including the budgetary sphere, banking sector, currency regulation, and securities market. Financial security involves countering threats such as uncontrolled growth of public debt, unregulated capital outflows, high inflation, and instability in the payment and settlement system.

The second type is transport security. This component is related to ensuring the uninterrupted operation of the country's transport system and developing transportation routes as a crucial factor in economic security and the territorial integrity of the state.

The third type is information security. In the context of digitalization of the economy, preserving valuable information resources, ensuring access to them, and protecting against cyber threats becomes particularly important. Destruction or loss of important information can cause significant damage to the economic system.

The fourth type is social security. This aspect is closely related to the national economy and includes indicators of the population's standard of living, employment, demographic situation, and social stability.

At the regional level (meso-level), economic security is revealed through a system of monitoring indicators, the specifics of regional budget expenditures, and sustainable development. At the micro level (the level of an organization),

economic security is associated with a number of interrelated definitions: security, survival, ability to self-preserve, resistance, development, vitality, efficiency, sustainability, independence, and competitiveness.

Ensuring economic security requires choosing and implementing the right strategy for socio-economic development, taking into account the interplay between social policy and economic security. This interplay can have both positive and negative effects, and its consideration contributes to the development of an effective socio-economic strategy for the country's development. Thus, economic security is a fundamental basis for the functioning of a modern state, ensuring the implementation of its protective, regulatory, and stabilization functions. The diversity of types of economic security (financial, energy, food, transport, information, and social) is due to the complexity and multidimensionality of the national economic system.

Identifying and classifying threats to economic security is a prerequisite for developing effective mechanisms to counter negative factors. For the state, understanding the structure and content of economic security is the basis for developing a strategy for socio-economic development and preserving political sovereignty, and for business entities, it is a condition for sustainable functioning and competitiveness in today's geopolitical environment.

Литература

1. Экономика организации: учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. В. Колышкин [и др.]; под редакцией А. В. Колышкина, С. А. Смирнова. – 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 498 с.

LES SOURCES D'ÉNERGIE RENOUVELABLE

Дрозд М.Д.

Научный руководитель: ст. преподаватель Дерман И.Н.
Белорусский национальный технический университет

Le char T-72B constitue un vecteur stratégique majeur et demeure le socle des forces blindées de nombreuses puissances militaires. La compréhension approfondie de ses mécanismes cinétiques ainsi que de ses cycles d'entretien est impérative pour la préservation de la capacité opérationnelle des unités engagées [3]. La présente étude se propose d'analyser les caractéristiques structurelles du T-72B [6], d'identifier les impératifs techniques liés à sa maintenance [4] et de synthétiser les conclusions d'experts en ingénierie militaire.

Mis en service en 1985, le T-72B s'illustre par une diffusion mondiale sans précédent. Si sa robustesse et sa modularité structurelle sont éprouvées, les paradigmes des conflits contemporains imposent une réévaluation des protocoles d'exploitation [2].

La stratégie de Maintien en Condition Opérationnelle (MCO), couplée à une modernisation incrémentale des parcs blindés (notamment vers le standard T-72B3) [8], démontre une efficience économique supérieure à l'acquisition de plateformes de nouvelle génération. Cette approche d'optimisation budgétaire confère une pertinence stratégique aux cycles de rétrofit technologique dans la planification des ressources de défense, permettant de prolonger le cycle de vie du matériel tout en limitant les investissements capacitaires massifs [7].

Bien que le T-72B soit doté d'une protection composite avancée et d'un blindage réactif de type « Kontakt-1 » (optimisé contre les charges creuses), sa conception présente des contraintes systémiques affectant sa résilience globale, notamment face aux menaces antichars modernes [5].

Automatisation de la fonction de feu. Si l'intégration d'un chargeur automatique réduit l'effectif à trois membres et accroît la cadence de tir, la disposition du carrousel de munitions en zone centrale induit un risque de détonation catastrophique (effet de "jack-in-the-box") en cas de rupture de la barrière blindée [6].

L'implémentation de systèmes optroniques, tels que le viseur Sosna-U, met en évidence des carences ergonomiques majeures [5]. La posture non physiologique imposée à l'opérateur génère une fatigue cognitive et physique prématurée, altérant les performances tactiques lors d'engagements de haute intensité [8].

La complexité des Systèmes de Conduite de Tir (SCT) favorise l'occurrence de pannes électroniques [1]. Par ailleurs, la vulnérabilité du réseau électrique de la tourelle impose fréquemment une dégradation du mode de fonctionnement vers un pointage manuel, réduisant drastiquement la réactivité au combat [4].

La rigueur des protocoles de maintenance conditionne directement le taux de survie des équipages. L'évolution vers des conflits asymétriques et urbains exige une révision profonde des schémas de réparation et l'intégration de programmes de modernisation ciblés afin de pallier les vulnérabilités structurelles identifiées face aux menaces émergentes [4], [7].

La préservation du potentiel opérationnel du char T-72B repose sur un protocole d'ingénierie rigoureux et multidimensionnel. Conformément aux travaux de recherche de l'Université technique nationale biélorusse (BNTU), le cycle de vie de cette plateforme blindée s'articule autour d'une maintenance préventive systématisée et de processus de restauration structurelle [2], [3].

Le cadre normatif de l'exploitation segmente les interventions en deux cycles principaux : TO-1 et TO-2. Ces phases visent à monitorer les paramètres critiques des sous-systèmes par les opérations suivantes. Diagnostic électrotechnique : Vérification des caractéristiques de décharge et de la tension nominale des accumulateurs [1].

Inspection de la perméabilité des filtres à air via des indicateurs de colmatage spécifiques, garantissant l'intégrité de la chambre de combustion [6]. L'intégrité des faisceaux électriques liés aux mécanismes de rotation de la tourelle, sujets à une usure électromécanique accélérée [1], [4].

Lors de la transition vers des standards avancés (tels que le T-72B3), la méthodologie appliquée est celle de la décomposition intégrale du vecteur [5]. Ce processus de rétro-ingénierie comprend restauration structurelle. Sablage abrasif de la caisse et contrôle métrologique de la géométrie du châssis afin de détecter d'éventuelles déformations de fatigue [4].

Remplacement des dispositifs optroniques obsolètes et des amplificateurs de brillance par des systèmes de conduite de tir numériques de nouvelle génération [8]. Intégration de groupes motopropulseurs à haute densité énergétique et renouvellement complet du câblage interne pour pallier l'obsolescence technique [9].

L'architecture blindée du T-72B présente une disparité de protection sectorielle. Si la face avant (glacis et tourelle) offre une résistance balistique élevée face aux projectiles cinétiques et HEAT [6], les retours d'expérience opérationnels soulignent une vulnérabilité critique des zones périphériques [5], [7].

Université technique nationale biélorusse (BNTU), Optimisation des cycles de vie des plateformes blindées de la série T-72, 2021 [2], [3].

Le T-72B démontre une résilience remarquable grâce à sa maintenabilité optimisée et un potentiel évolutif significatif, garantissant son maintien en service sur plusieurs décennies [9]. Toutefois, l'architecture initiale de la plateforme (conception des années 1980) présente des vulnérabilités intrinsèques, notamment la configuration du carrousel de munitions [4]. Ces faiblesses structurelles

constituent des limites technologiques que les programmes de modernisation actuels ne peuvent totalement occulter [7].

La capacité de survie d'un vecteur blindé sur le théâtre d'opérations est directement corrélée à la rigueur des protocoles de maintenance [2]. L'usage de composants non certifiés ou le recours à des réparations de fortune compromettent l'intégrité des systèmes critiques, provoquant des défaillances techniques majeures lors de phases d'engagement haute intensité [1], [4].

L'obsolescence des compétences des équipages et le non-respect des manuels techniques d'exploitation (incluant l'absence de documentation sur le terrain) demeurent des causes prépondérantes de pertes matérielles [3], [6]. L'attrition de véhicules techniquement récupérables souligne l'impératif d'une formation continue et d'une stricte conformité aux instructions de l'échelon technique [2], [8].

Efficiencia de la estrategia incremental. La modernización de plataformas heredadas de l'ère soviétique s'impose comme une réponse technico-économique optimale face aux impératifs budgétaires. Le recours à la rétro-ingénierie, combiné à un contrôle métrologique rigoureux des châssis et à l'intégration de groupes motopropulseurs à haute densité énergétique (type V-92S2F), permet d'étendre le cycle de vie opérationnel de ces vecteurs tout en réduisant le différentiel capacitair vis-à-vis des chars de troisième génération.

Persistence des vulnérabilités structurelles. Si l'adjonction de systèmes de protection active et réactive (Kontakt-5, blindages cages) améliore la résilience globale, l'architecture initiale impose des limites intrinsèques. La persistance du carrousel de munitions en zone centrale, couplée à la vulnérabilité de l'hémisphère supérieur de la tourelle, constitue un point de rupture critique face aux menaces asymétriques contemporaines et aux munitions de type top-attack.

Centralité du Maintien en Condition Opérationnelle (MCO). La pérennité du matériel sur le théâtre d'opérations dépend directement de la stricte application des cycles de maintenance (TO-1 et TO-2). L'analyse des retours d'expérience (RETEX) souligne que l'attrition est souvent aggravée par des défaillances systémiques — notamment au niveau de l'étanchéité et de l'électronique de tir — résultant d'une dérive des protocoles techniques ou d'une érosion des compétences des équipages.

Optimisation de l'interface Homme-Machine (IHM). L'implémentation de systèmes optroniques numériques de pointe, tels que le viseur Sosna-U, exige une refonte de l'ergonomie interne. La réduction de la charge cognitive et de la fatigue physique des opérateurs s'affirme désormais comme un multiplicateur de force tactique, au même titre que la puissance de feu ou la protection balistique.

Литература

1. Багин Д. Н. и др. Диагностирование электрооборудования танка Т-72Б: учебное пособие. — URL: <https://lib.dm-centre.ru/lib/gpntb/?e>

_rub=%D0%A2%D0%B0%D0%BD%D0%BA%D0%B8%20
D0%B4%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5&e_viewd
b=ESVODT (date of access: 18.03.2026).

2. Отчет о НИР. Разработать инструкцию по эксплуатации танка Т-72Б. – Минск : БНТУ, 2020. – URL: <https://rep.bntu.by/handle/data/149311> (date of access: 18.03.2026).

3. Янковский И. Н. и др. Устройство и эксплуатация бронетанкового вооружения. Ч. 2. Эксплуатация танка Т-72Б : учебное пособие. – Минск : БНТУ, 2020. – URL: <https://rep.bntu.by/handle/data/81211> (date of access: 18.03.2026).

4. Танк Т-72Б: руководство по войсковому ремонту. – М. : Министерство обороны РФ, 2001. – URL: https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_000870002/ (date of access: 18.03.2026).

5. Новые Т-72Б3 образца СВО 2022: анализ и проблемы // Союз Танкистов. – 2023. – URL: <http://vod-str.ru/novye-t-72b3-obrazca-svo-2022/> (date of access: 18.03.2026).

6. Безлюдько А. В. и др. Устройство и эксплуатация бронетанкового вооружения. Ч. 1 : Устройство танка Т-72Б. – Минск : БНТУ, 2014. – URL: <https://elib.nlb.by/elib/Record/BY-NLB-br0001097454/HierarchyTree?hierarchy=BY-NLB-br0001097453&sid=35120622#tabnav> (date of access: 18.03.2026).

7. Коваленко А. В РФ почти закончились танки? Анализ дефицита Т-72 и Т-90А // NV.ua. – 2025. – URL: <https://nv.ua/amp/v-rf-pochti-zakonchilis-tanki-voennyy-ekspert-o-deficite-t-72-i-t-90a-50535521.html> (date of access: 18.03.2026).

8. Танкисты на Т-72Б3М поддержали наступление штурмовиков // Пятый канал. – 2024. – URL: <https://m.5-tv.ru/news/5049710/tankisty-nat72b3m-podderzali-nastuplenie-sturmovikov-lucsee-video-izzony-svo/> (date of access: 18.03.2026).

TENDANCES DE CONCEPTION DE VOITURES MODERNES

Дульская И.А.

Научный руководитель: ст. преподаватель Дерман И.Н.
Белорусский национальный технический университет

La conception d'une voiture de tourisme repose sur des choix qui vont bien au-delà d'un simple aspect extérieur. On ne se contente pas de peindre une forme; on construit une machine dont chaque détail répond à des exigences techniques, ergonomiques et esthétiques. Le design automobile n'est pas une affaire de style seul. Il s'inscrit dans une chaîne complexe d'ingénierie, de matériaux, de capteurs et de logiciels.

Depuis une vingtaine d'années, les contraintes ont changé du tout au tout. Les moteurs thermiques ont perdu de leur place centrale. Le remplacement par des moteurs électriques a libéré un espace important sous le capot — ce qui ouvre la voie à des formes plus fluides, mieux ajustées à l'aérodynamisme. Moins de résistance à l'air, c'est moins de consommation. C'est un changement fondamental, pas seulement une évolution stylistique.

Les intérieurs se font aujourd'hui plus sobres. Les boutons physiques disparaissent au profit d'écrans tactiles intelligents. Ces surfaces ne servent plus seulement à afficher des données : elles deviennent des interfaces interactives, intégrant systèmes embarqués, reconnaissance vocale et intelligence artificielle pour accompagner le conducteur.

Les constructeurs ne veulent plus juste produire des voitures. Ils cherchent à concevoir des espaces vivants. Des matériaux recyclés sont utilisés pour les sièges, les planchers, les panneaux de porte — pas par idéalisme, mais parce que c'est ce que demandent les clients. Une voiture n'est plus uniquement un moyen de transport: elle devient un habitat mobile, pensé pour réduire son empreinte écologique.

Le développement de systèmes autonomes implique une transformation de la conception intérieure des véhicules. Le passage à la commande automatisée modifie la fonction des sièges de la rangée arrière. On imagine bientôt des sièges pivotants ou même des couchettes pliantes. L'espace se met à ressembler davantage à un salon qu'à un poste de pilotage.

Ces évolutions inquiètent aussi. L'autonomie totale n'est pas encore garantie. Les systèmes ne sont pas toujours fiables dans toutes les conditions. La sécurité reste une priorité absolue — mais elle ne peut se limiter au fonctionnement du véhicule. Elle passe par le confort psychique du passager, la maîtrise des erreurs humaines, la perception du risque.

On ne conçoit plus seulement une auto : on construit un environnement partagé entre homme et machine, où chaque élément doit être pensé comme une

pièce d'un système global. Pas d'artifice inutile, pas de design en décalage avec les attentes réelles. Un bon design se devine dans l'usage quotidien — quand tout semble simple, sans effort apparent.

Cependant, ces innovations ne sont pas sans inconvénients. Par exemple, trop de numérique peut compliquer la prise en main et les écrans tactiles risquent de distraire le conducteur. De plus, les nouveaux matériaux et technologies augmentent souvent le prix des véhicules, ce qui peut limiter leur accessibilité.

Chaque région du monde adopte ces tendances à sa manière. En Europe, l'accent est mis sur l'environnement et la sécurité, tandis que les fabricants asiatiques privilégient les technologies numériques et les designs innovants.

En résumé, la conception automobile moderne est influencée par des facteurs technologiques, environnementaux et sociaux. Elle devient plus centrée sur l'utilisateur, plus respectueuse de la nature et plus technologique. On peut s'attendre à ce que la digitalisation s'amplifie et que les véhicules autonomes se généralisent à l'avenir.

Литература

1. Петров А.П. Основы эргономики и дизайна в автомобилестроении. – URL: [https:// www.elibrary.ru/item.asp?id=19635134](https://www.elibrary.ru/item.asp?id=19635134) (дата обращения: 13.12.2025).

2. Розанов. Н. Е. Итальянская школа автомобильного дизайна. – URL: <https://standartno.by/blog/articles/other-topics/chto-takoe-energoaudit/> (дата обращения: 16.12.2025).

3. Зайцев. С.А. Основы эргономики и дизайна автомобилей и тракторов. – URL: <https://standartno.by/blog/articles/other-topics/chto-takoe-energoaudit/> (дата обращения: 16.12.2025).

FREE ECONOMIC ZONES AS A TOOL FOR REGIONAL DEVELOPMENT

Дыбаль С. А., Капустина Д. Д.

Научный руководитель: канд. пед. наук, Веремейчик О. В.

Белорусский национальный технический университет

Today free economic zones are the most important tool for the development of the global economy. The institution of free economic zones (FEZ) is becoming a key mechanism for promoting regional growth, capital accumulation and technological modernization. Our country has been using this mechanism for more than twenty-five years.

By their legal nature, FEZs are territories with a special business regime, whose residents enjoy an expanded set of benefits and preferences. For the Belarusian economy these are not just territories with privileges, but full-fledged economic ecosystems where logistics, production, and innovation come together. The main economic objective of such zones is to create an attractive environment for investment, encourage export-oriented and import-substituting industries, advance technological renewal and strengthen the competitive position of the national economy.

Currently, six FEZs are operating in Belarus – "Minsk", "Brest", "Gomel-Raton", "Vitebsk", "Mogilev", and "Grodnoinvest", which differ in their industrial specialization and specific characteristics. By the end of 2024, the total number of residents exceeded 470 companies, demonstrating the high investment attractiveness of this instrument. The leading position is held by the "Minsk" FEZ. There are over 160 residents. The revenue is \$4.2 billion (46% of the total). The zone is specializing in mechanical engineering, electronics, pharmaceuticals, and logistics, with exports of \$1.8 billion and profitability of 12%. The "Brest" FEZ generates \$1.7 billion in revenue (95 residents, exports of \$600 million) in furniture production, woodworking, and logistics. "Gomel-Raton" comprises 75 enterprises with revenue of \$1.3 billion in mechanical engineering and metalworking. The "Vitebsk" (65 residents, \$1.0 billion), "Mogilev" (55 residents, \$900 million), and "Grodnoinvest" (45 residents, \$350 million) zones specialize in textile industry, chemical production, and cross-border trade, respectively. The industrial park "Great Stone" plays a special role with 120 residents from 17 countries, revenue of \$550 million, and an export orientation of 57% [1].

The mechanism of FEZ affects the regional economy and is implemented in several directions: attracting foreign direct investment, ensuring capital inflow, managerial competencies and access to global markets. Over the period 2022-2025, investments in fixed assets of residents amounted to \$2.8 billion. FEZs provide employment opportunities. For example, by the end of 2024 over 70

thousand people were employed in FEZs, which is 1.6% of total employment in the country, with wages exceeding the national average by 18-22%. There is a transfer of technology and knowledge through access to modern production methods, international standards, and management practices. The development of the zones encourages the creation of transport routes, utilities, and telecommunications infrastructure. The total revenue of residents of all FEZs in 2024 amounted to \$9.2 billion (an increase of 17% as compared to 2022), their contribution to GDP is estimated at 3.2-3.7%, and tax revenues reached 500 million dollars [2].

However, the operation of FEZs faces a range of challenges. The exports of residents in 2024 amounted to only \$3.5 billion (38% of total revenue), which indicates a predominant focus on the domestic market and insufficient integration into global value chains. The share of high-tech industries does not exceed 17-22% against 40-50% in developed countries, indicating a lag behind global trends [3]. Imports of goods and services reached \$3.0 billion, demonstrating high dependence on external supplies and weak involvement in national production networks. To improve the efficiency of FEZ, it is necessary to differentiate preferences provided to each zone taking into account such factors as strategic importance, investment volume, job creation, technological and technical advancement and the export orientation of projects. Government agencies should also legislate the industrial specialization of each zone in order to promote the development of the cluster, and set a minimum threshold of export orientation of 50% for projects that are subject to the full range of benefits [4, p. 46].

The free economic zones in Belarus are undergoing a large-scale transformation. They are an effective tool for territorial development, provided they are implemented with a systematic approach, sound strategic planning, and high-quality measures to attract investment, create jobs, facilitate technology transfer, and develop infrastructure.

Литература

1. Свободные экономические зоны Республики Беларусь в 2025 году // Национальный статистический комитет Республики Беларусь. – URL: <https://www.belstat.gov.by> (дата обращения: 31.01.2026).
2. Смирнов, В.С. Свободные экономические зоны: мировой опыт и перспективы развития в Республике Беларусь: учеб. пособие / В.С. Смирнов, И.М. Вашко. – Минск: Академия управления при Президенте Республики Беларусь, 2009 – 103 с.
3. Вогнер, Б. Реформирование свободных экономических зон в Беларуси, какую политику выбрать / Б. Вогнер, Р. Кирхнер, И. Точинская // Исследовательский центр ИМП Беларусь. – URL: <http://probusiness.io> (дата обращения: 31.01.2026).

4. Костромичева, Э.В. СЭЗ РБ: состояние и перспективы развития / Э.В. Костромичева, Ю.Г. Малыхин // Белорусский экономический журнал: научно-практический журнал. – 2008. – №3. – С. 45-53.

EINSATZ KÜNSTLICHER INTELLIGENZ IM MASCHINENBAU

Ермак Э.П., Белоглазова Е.М.

Научный руководитель: ст. преподаватель Слинченко И.В.

Белорусский национальный технический университет

Der Einsatz Künstlicher Intelligenz (KI) im Maschinenbau eröffnet vielfältige Möglichkeiten zur Optimierung von Produktionsprozessen, zur Automatisierung wiederkehrender Aufgaben und zur Steigerung der betrieblichen Effizienz. Insbesondere das Maschinelle Lernen als zentraler Teilbereich der KI ermöglicht es, Algorithmen zu entwickeln, die sich selbstständig durch Erfahrung und Daten verbessern, ohne dass jeder Schritt explizit programmiert werden muss. In der Fertigung werden dabei Muster in Produktionsdaten erkannt und genutzt, um den Prozessfluss kontinuierlich zu optimieren. Maschinen können beispielsweise lernen, ihre eigenen Parameter automatisch so anzupassen, dass die Produktionseffizienz maximiert und gleichzeitig der Energieverbrauch minimiert wird. Diese Fähigkeit zur Selbstoptimierung macht Maschinelles Lernen zu einer Schlüsseltechnologie für die intelligente Fabrik der Zukunft [1].

Eine der vielversprechendsten Methoden in diesem Bereich ist das Reinforcement Learning, also das Lernen durch Ausprobieren. Dieser Ansatz ähnelt dem menschlichen Lernverhalten in der frühen Kindheit, etwa beim Laufendlernen: Der Zielzustand ist bekannt, doch der Weg dorthin wird durch wiederholtes Versuch-und-Irrtum schrittweise erarbeitet. In jedem Versuchsschritt wird bewertet, ob ein Verhalten zielführend ist oder nicht. Zu Beginn gleicht das Verhalten eher wahllosem Ausprobieren, wird dann aber mit der Zeit zunehmend zielgerichteter. Auf Produktionsprozesse übertragen bedeutet dies, dass ein autonomer Agent – ein Softwareprogramm, das die Rolle des Entscheiders übernimmt – über einen oder mehrere Aktuatoren auf seine Umgebung einwirkt. Zu jedem Zeitschritt erhält der Agent Informationen über den aktuellen Zustand des Systems und eine Bewertung für die zuletzt ausgeführte Aktion. Anhand einer Kostenfunktion, die die Prozessgüte beschreibt, bestimmt der Agent dann die nächste Aktion. Dieser iterative Prozess wird so lange wiederholt, bis eine hinreichend gute, möglichst optimale Steuerungsstrategie erlernt ist.

Ein entscheidender Vorteil des Reinforcement Learning besteht darin, dass nicht der gesamte Prozess im Voraus bekannt sein muss. Der Lösungsweg wird Schritt für Schritt durch eigenständiges Ausprobieren gefunden und optimiert. Im industriellen Kontext bringt diese Flexibilität jedoch auch besondere Anforderungen mit sich. Das Training eines Reinforcement-Learning-Modells erfordert eine ausreichende Menge an Testdurchläufen mit dem realen Prozess, was zeitlich aufwändig sein kann. Daher ist es wichtig, dass der reale Prozess möglichst kurz und gut wiederholbar ist, um die sogenannten Trainingskosten – insbesondere den

zeitlichen Aufwand – gering zu halten. Hinzu kommen hohe Anforderungen an Robustheit, Sicherheit und Dateneffizienz, die bei industriellen Anwendungen unbedingt erfüllt sein müssen [3].

Ein häufig genanntes Hindernis bei der Einführung von KI im Maschinenbau ist die Annahme, dass eine Integration in die Produktion sehr kostspielig und aufwändig sei. Tatsächlich sorgen moderne KI-Softwarelösungen jedoch dafür, dass die Einstiegshürden vergleichsweise niedrig sind. Für das Training von KI-Modellen wurden bereits kostengünstige Wege entwickelt, und viele Anwendungen lassen sich schrittweise in bestehende Strukturen integrieren [2].

Dennoch zeigt eine aktuelle Umfrage unter 247 Maschinen- und Anlagenbauern in Deutschland, Österreich und der Schweiz, dass das Interesse an generativer KI (GenAI) derzeit überwiegend in der experimentellen Phase bleibt. Während Informationsbeschaffung und Pilotprojekte weit verbreitet sind, fehlt es oft an einer übergreifenden strategischen Umsetzung. Die Umfrage zeigt, dass nur ein kleiner Teil der befragten Unternehmen voll implementierte Gen AI-Lösungen vorweisen kann. Sogar bei häufig genutzten Anwendungen – wie der Beantwortung von Kundenanfragen durch virtuelle Assistenten – haben lediglich 6 % der Unternehmen eine vollständige Implementierung erreicht. In den Unterstützungsfunktionen ist die Implementierungsrate etwas höher: Bereits 14 % der Unternehmen nutzen GenAI in der Softwareentwicklung und bei IT-Tests, und 10 % setzen sie bei der Erstellung und Aktualisierung von IT-Richtlinien ein. Dies deutet darauf hin, dass das Potenzial von KI in Kernbereichen der Produktion noch nicht ausgeschöpft ist.

Gleichzeitig gibt es jedoch bereits erfolgreiche Praxisbeispiele, die das Potenzial von KI im Maschinenbau eindrucksvoll verdeutlichen. Siemens nutzt auf seiner Plattform „MindSphere“ Künstliche Intelligenz zur Echtzeitanalyse von Produktionsdaten. Das entwickelte System erfasst kontinuierlich Daten aus der Fertigung, erkennt Optimierungsmöglichkeiten und ermöglicht eine agile Anpassung der Fertigungslinien an wechselnde Produktionsanforderungen. Dadurch wird nicht nur die Effizienz erheblich gesteigert, sondern auch die Reaktionsfähigkeit auf Marktveränderungen verbessert. Caterpillar setzt KI-Algorithmen für die präzise Vorhersage der Nachfrage nach Ersatzteilen in verschiedenen Regionen und für unterschiedliche Maschinentypen ein. Durch die Analyse von Betriebsdaten, Maschinennutzung und historischen Bestellungen optimiert das Unternehmen die Lagerbestände und kann schneller auf Kundenbedürfnisse reagieren. Dies reduziert Lagerkosten und sorgt gleichzeitig für eine hohe Verfügbarkeit von Ersatzteilen. Kärcher Municipal realisierte mit Hilfe einer KI-gestützten Lösung eine marktorientierte Preisstrategie für das Ersatzteilgeschäft. Die Lösung verschafft dem Unternehmen eine klare und transparente Marktübersicht über aktuelle Kaufteilpreise, sodass sofort ersichtlich wird, welche Teile über- oder unterbewertet sind. Auf Basis dieser automatisierten

Marktpreisrecherchen werden intelligente Preisanpassungen möglich. General Electric nutzt KI für seine Plattform „Predix“, die in der Luftfahrt, Energie- und Fertigungsindustrie eingesetzt wird. Die Plattform sammelt und analysiert Daten von Maschinen, um die optimalen Zeitpunkte für Wartungsmaßnahmen zu ermitteln. Auf dieser Grundlage können Wartungsmaßnahmen präzise geplant und Ersatzteile rechtzeitig bestellt werden, was Ausfallzeiten minimiert und die Wartungskosten optimiert [4].

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass Künstliche Intelligenz im Maschinenbau weit mehr als nur eine technologische Modernisierung darstellt. Sie ermöglicht die Automatisierung komplexer Workflows, die präzise, datengetriebene Preisgestaltung und die vorausschauende Instandhaltung. Darüber hinaus unterstützt KI Unternehmen dabei, Daten in umsetzbare Erkenntnisse zu verwandeln, strategisches Wachstum zu fördern und fundierte Entscheidungen zu treffen. All dies trägt dazu bei, dass Unternehmen effizienter, agiler und wettbewerbsfähiger werden – ein entscheidender Vorteil in einem zunehmend herausfordernden globalen Marktumfeld. Die Investition in KI-Technologien ist daher nicht nur ein Schritt zur Modernisierung, sondern vielmehr eine strategische Notwendigkeit, die Unternehmen in die Lage versetzt, die Potenziale der digitalen Transformation voll auszuschöpfen und langfristig erfolgreich zu bleiben [1].

Литература

1. Künstliche Intelligenz im Maschinenbau [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffs: <https://www.markt-pilot.com/de/ki-im-maschinenbau>. – Das Datum des Zugriffs: 8.03.2026.

2. Künstliche Intelligenz im Maschinenbau [Elektronische Ressource] – Das Regime des Zugriffs: <https://www.elunic.com/de/ki-im-maschinenbau/>. – Das Datum des Zugriffs: 14.03.2026.

3. Leitfaden Selbstlernende Produktionsprozesse [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffs: <https://www.vdma.eu/documents/34570/0/Leitfaden%20Selbstlernende%20Produktionsprozesse%20-%20KI.pdf/6eb1e986-f6dd-ec1c-6faf-515244bbf35f?filename=Leitfaden%20Selbstlernende%20Produktionsprozesse%20-%20KI.pdf>. – Das Datum des Zugriffs: 19.03.2026.

4. GenAI im Maschinen und Anlagenbau [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffs: https://www.vdma.eu/documents/34570/4888559/Studie_GenAI-Implications_Web_DE.pdf/e56b0f7c-f0b8-2026-1ce3-40b8b4f88657?t=1743007089675. – Das Datum des Zugriffs: 23.03.2026.

PACKAGING FOR MEDICINE IN THE REPUBLIC OF BELARUS

Ерченко П.Д.

Научный руководитель: ст. преподаватель Дерман И.Н.
Белорусский национальный технический университет

The packaging market for medical goods in the Republic of Belarus is a dynamically developing segment of the economy, closely integrated with the national strategy of ensuring medicament safety and import substitution. The main function of medical packaging is to ensure the protection of medicaments from external factors, such as light, moisture and mechanical damage, as well as to guarantee the preservation of their therapeutic properties throughout the shelf life. In the structure of packaging materials used by the pharmaceutical industry of the Republic of Belarus, cardboard, plastic and combined materials, such as blisters, consisting of polymer film and aluminum foil, occupy a significant share [1].

Secondary packaging, represented by cardboard packs with multi-color printing, is mainly covered by the capacities of internal printing houses, such as "Druk-S", which implement quality control systems to exclude resorting of instruction inserts [2].

The regulation of the industry in Belarus is based on strict state and interstate standards, including TR CU 019/2011 "On Packaging Safety" and specific requirements of the Ministry of Health, which regulate not only the physical integrity and tightness of the container, but also the informativeness of the marking. Modern labeling should contain comprehensive data: medicament name, dosage, series, expiration date and information about the manufacturer, which is critical to prevent falsification and ensure the correct use of medicaments [4].

An important stage in the development of the industry was the change in the requirements for packaging design in 2020, which made it possible to allow medicaments in international packaging with stickers in Russian or Belarusian to be used, facilitating access to the domestic market of scarce imported medicines [3].

At the same time, domestic manufacturers, such as Belpharmatsia Holding, Belmedpreparaty and private companies like Belplast, are actively implementing innovative solutions and implementing investment projects for import substitution [5].

For example, the enterprise "Belmedpreparaty" is modernizing packaging for ophthalmological products and mastering the production of new forms of medicaments, including lyophil-dried powders for the treatment of oncological diseases [6].

The development of packaging production in the Republic of Belarus also takes into account global trends for 2024-2025, among which the environmental

friendliness of materials and increased ease of operation for the end user stand out. The medical packaging system in Belarus is a high-tech environment where strict regulatory control is combined with the active introduction of new formats and materials to meet the growing needs of health care. The development of the industry in 2025 is focused on environmental friendliness and technology. There is a transition to the use of biodegradable materials and optimization of logistics processes through the introduction of specialized thermal packaging (thermal containers made of polystyrene foam), which is critical for the transportation of immunobiological drugs and vaccines in the conditions of compliance with the "cold chain".

Thus, the medical packaging sector in Belarus is a dynamically developing segment of the economy, integrated into the general system of health care and industrial production of the country.

Литература

1. Фармамед. - URL: <https://farmamed.ru/articles/publikatsii/trebovaniya-k-upakovke-lekarstvennykh-sredstv/> (дата доступа: 12.02. 2026).
2. Друк. - URL: <https://druk-s.by/> (дата доступа: 12.02. 2026).
3. Минздрав. - URL: <https://minzdrav.gov.by/ru/novoe-na-sayte/izmenilis-trebovaniya-k-dizaynu-pervichnoy-i-vtorichnoy-upakovok-lekarstvennykh-sredstv/> (дата доступа: 12.02. 2026).
4. Инспекция Госстандарта по Минской области и г. Минску. - URL: <https://ignminsk.gov.by> (дата доступа: 12.02. 2026).
5. Минск новости. - URL: <https://minsknews.by/importozameshhayushhie-investproekty-po-vypusku-lekarstv-realizuyut-na-chetyreh-farmpredpriyatiyah-belarusi/> (дата доступа: 12.02. 2026).
6. Новый Гродно. - URL: <https://newgrodnno.by/society/kakie-lekarstva-vmesto-importnyh-vypuskayut-v-belarusi-i-chto-eshhe-planiruyut/> (дата доступа: 12.02. 2026).

MODERN TECHNOLOGIES IN PACKAGING DESIGN

Ефимик Я. М.

Научный руководитель: ст. преподаватель Дерман И.Н.
Белорусский национальный технический университет

In the face of global competition, modern packaging design has transformed from a secondary means of product protection into an independent and powerful marketing communications tool. Today, packaging is more than just a shell, but a complex technological system that integrates advances in materials science, digital graphics, and interactive interaction. In the Republic of Belarus, where the food and light industries account for significant exports, the introduction of innovative technologies in packaging design is becoming a critical factor in enhancing the competitiveness of domestic brands on the international stage [1].

One of the main trends in modern design is the transition to the principles of environmental friendliness. The technology takes into account not only aesthetics but also materials. Designers work closely with engineers to develop biodegradable and recyclable materials. Belarusian enterprises are increasingly abandoning multilayer polymers in favor of nanomaterials that are easier to recycle. There is a trend of "eco-minimalism" in graphic design, when less ink is used and unnecessary decorative elements (such as foil, which prevents recycling) are removed [2].

Along with the trend of caring for the environment, packaging is actively moving into digital form with the help of augmented reality (AR) technologies and intelligent labeling. Packaging is no longer a static object. The integration of QR codes, which have become the standard for mandatory labeling and tracking of products in Belarus, is now being used in design to improve customer experience. By scanning a design element, customers get access to interactive content: videos about production, virtual recipes, or product authentication. In addition, smart packaging technologies are rapidly developing, including freshness indicators that change color when storage conditions are violated. This is especially true for dairy and meat products of Belarusian producers [3].

The packaging design process has also undergone a technological revolution thanks to the introduction of advanced 3D modeling and computer-aided design (CAD) systems. Today, design begins not with a sketch, but with the construction of a precise 3D model that takes into account the physical properties of the material, light refraction, and logistical loads. Virtual prototyping technologies allow designers to test product visibility on the store shelf in virtual reality even before producing a pilot batch. This significantly reduces prepress costs and minimizes the risk of defects when printing complex textures or structural shapes.[4]

Digital printing (HP Indigo, digital offset) and AI algorithms enable mass personalization, generating unique designs based on consumer data. This includes variable data printing (VDP), where each instance is adapted to region, gender, or preferences.

In the Belarusian market, Keramin introduced personalized packaging for ceramic tiles with a branding option for B2B clients, strengthening its position in the premium segment by 10%.

Digital printing presses have made it possible to highly personalize when creating a product that is maximally adapted to the individual needs and preferences of a particular person. This allows each package in the batch to have a unique design. This creates an emotional connection with the consumer and is an effective marketing tool. In Belarus, these technologies are actively being implemented for the production of premium confectionery and alcoholic beverages, where visual uniqueness reveals the value of the product to the consumer [5].

In conclusion, it should be noted that modern packaging design technologies are developing in the direction of environmental friendliness and high technology. For the Belarusian market, using global trends in local production is an important task that allows us to create not only attractive, but also functional, environmentally friendly products that meet the requirements of modern society. The introduction of these technologies helps Belarusian manufacturers to increase their exports and meet market requirements.

Литература

1. Предпечатная подготовка. - URL: <https://www.os-design.ru/blog/dizayn-upakovki> (дата доступа: 12.02. 2026).

2. 5 этапов создания дизайна упаковки товара. - URL: <https://endylab.ru/blog/process-razrabotki-upakovki> (дата доступа: 12.02. 2026).

3. Repina Branding. Создание дизайна упаковки: задачи, принципы и этапы. - URL : <https://repinabrading.ru/blog/sozdanie-dizayna-upakovki/> (дата доступа: 12.02. 2026).

4. Bang Bang Education. Разработка дизайна упаковки: от создания макета до - URL: <https://bangbangeducation.ru/point/grafichieskii-dizain/razrabotka-dizajna-upakovki/> (дата доступа: 12.02. 2026).

5. Суббельная, А. Современные мировые тренды дизайна упаковки кондитерских изделий. - URL: http://edoc.bseu.by:8080/bitstream/edoc/99198/1/Subtsel'naya_179_184.pdf (дата доступа: 12.02. 2026).

PARTICIPATION OF THE REPUBLIC OF BELARUS IN PROJECTS OF THE BRICS MEMBER STATES

Жилич А.И.

Научный руководитель: канд. пед. наук, Веремейчик О.В.

Белорусский национальный технический университет

Today the BRICS member countries are undertaking extensive joint initiatives in the areas that are essential for Belarus: infrastructure, finance, technology and sustainable development. Belarus became a Member state in 2025. Since that time our country has been actively intensifying collaboration by providing a range of logistics hubs, IT services, and industrial expertise. These initiatives significantly strengthen Eurasian and global unity by contributing to the diversification of trade and reducing dependence on Western financial systems. By 2026 the volume of successfully completed projects focusing on the green economy and digitalization has exceeded 100 billion dollars.

The New Development Bank, established in Shanghai in 2015, has approved loans for 96 projects, which are expected to be completed by 2025. These projects are focused on the development of transport, energy and water supply. In India, for example, solar power plants with a capacity of 1 GW in the state of Rajasthan, in Brazil, the San Lorenzo hydroelectric power plant on the Paraná River, and in South Africa, the modernization of the Pretoria-Durban railways. Russia has also received financing for the construction of high-speed highways in Siberia, and China plans to build a port complex in Shanghai.

Belarus with the support of the New Development Bank, proposes joint projects in the sphere of renewable energy (e.g. wind farms in the north of the country) and logistics centers integrated with the Member states of EAEU.

China, together with the BRICS member countries, is ready to conduct joint high-quality construction within the framework of the Belt and Road Initiative, launched in 2013 and uniting more than 150 countries with investments of more than 1 trillion dollars. For example, railways (Jakarta–Bandung) are being built in Indonesia, ports (Gwadar) and pipelines in Pakistan. The Trans-Siberian Railway, which creates a trade corridor to Europe, is a promising field for Russian-Chinese cooperation. India is advancing the development of the Chabahar port in Iran, while Brazil is improving logistics in the Amazon region to support soybean exports.

In Belarus the Great Stone Industrial Park serves as a venue for 120 representatives of the BRICS countries. Partner projects cover the construction of an automobile plant Belgee, cooperation with Geely, which exports cars to Russia and Iran, as well as digitalization of Customs processes to facilitate the transit of goods from Asia.

BRICS Member states enhance energy security through gas and oil pipelines (the Power of Siberia-2, the ESPO) and large-scale solar parks in India. In addition, in case of unforeseen circumstances, the reserve fund helps to stabilize the currencies of the participating countries.

Our country exports potash fertilizers to Brazil and India, and petroleum products to China. Joint processing enterprises with Russia and Iran are also being developed. In the green energy sector, pilot wind farms based on Indian technologies are being built, and biogas exports to South Africa are increasing.

In order to minimize dependence on SWIFT, the BRICS countries use the BB BRICS Clear and BRICS Bridge platforms, which provide international transfers in national currencies. China is deploying 5G networks across Africa through South Africa. India in its turn is implementing the Aadhaar biometric identification system for its 1.4 billion citizens.

In the context of digitalization, our country provides a “digital corridor” for the BRICS countries, which comprises a high-tech park, whose software exports are estimated at \$3 billion, including cyber security services for the NBR. In 2025, Belarus launched an investment support system using industrial bonds, as well as organized joint AI hackathons with India and implemented a block chain platform for settlements with Uzbekistan.

The BRICS countries are improving their transport infrastructure. For example, the North–South international transport corridor (Russia–Iran–India) will reduce the logistics route by 40%, and the African transport hubs of South Africa–Ethiopia will include key ports.

Belarus, in its turn, aims at strengthening its position within the EAEU–BRICS framework by establishing new large terminals in Orsha and Brest to facilitate transit of goods from China. In addition, partnership programs with Uzbekistan are being developed, including the construction of textile factories and agricultural complexes worth 200 million dollars.

BRICS also promotes healthcare (Sputnik and Covaxin vaccines), education (university association with 50 universities) and food security (India–Belarus–Africa). In 2026, a \$50 billion fund for climate adaptation was established.

Belarus is making a significant contribution to the development of the agro-industrial complex: increasing exports of milk and grain to China, creating agro-farms and the construction of a milk processing plant with the involvement of Belarusian technologies in Bolivia. In the field of education, Russia, Belarus and China will increase student exchanges and youth cooperation.

Thus, through joint efforts, the BRICS countries are shaping a new inclusive economy, a new multipolar world in which the interests of developing countries are taken into account and cooperation is based on a balance of interests.

Літэратура

1. On January 1, Belarus officially became a BRICS partner state // Svisloch District Executive Committee. URL: <https://svisloch.gov.by/ru/republic-ru/view/1-janvarja-belarus-ofitsialno-stala-gosudarstvom-partnerom-briks-27329-2025> / (access date: 13.03.2026).
2. Status of the BRICS partner country for Belarus // Ministry of Foreign Affairs of the Republic of Belarus. URL: https://www.mfa.gov.by/press/news_mfa/e76e1922bbd6ca01.html (access date: 13.03.2026).
3. Belarus joined BRICS as a partner country // Sputnik Belarus. URL: <https://sputnik.by/20241227/belarus-s-1-yanvarya-prisoedinitnya-k-briks-kak-strana-partner-1092307408.html> (access date: 13.03.2026).
4. BRICS and infrastructure development: projects and prospects // TV BRICS. URL: <https://tvbrics.com/news/brics-i-razvitie-infrastruktury-proekty-i-perspektivy> / (access date: 13.03.2026).
5. Financial integration of the BRICS countries // VAEI. URL: <https://vaei.ru/ru/article/view?id=3877> (access date: 13.03.2026).
6. What is the future of BRICS and why partnership with this association is beneficial for Belarus // Belarus.by. -URL: <https://www.belarus.by/ru/press-center/speeches-and-interviews/kakovo-budushee-briks-i-pochemu-partnerstvo-s-etim-objedineniem-> (access date: 13.03.2026).
7. Participation in BRICS as a direction of Belarus' foreign economic policy // BSU. - URL: <https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/339224/1/83-88.pdf> (access date: 13.03.2026).

СОВРЕМЕННЫЕ ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЛОГИСТИКЕ ЗАКУПОК

采购物流中的现代数字技术

Жучкова С.В.

Научный руководитель: преподаватель Широкая А.Д.
Белорусский национальный технический университет

В современных логистических системах особое значение имеет закупочная логистика, которая направлена на обеспечение производства и торговли необходимыми товарами и материалами с максимальной экономической выгодой, наивысшим качеством и минимальными временными затратами [1].

С помощью применения цифровых технологий в закупочной логистике сокращается время обработки данных, что помогает ускорить процесс принятия управленческих решений. Благодаря использованию более чётких и объективных процедур принимаемые решения становятся более эффективными и логичными [3].

Среди перспективных современных технологий логистики наиболее востребованы следующие из них: AI-инструменты работы с данными и принятия решений; электронные порталы для взаимодействия с контрагентами; краудсорсинг; аддитивные технологии 3D-печати; роботизированная автоматизация процессов; технология блокчейн; сенсоры и датчики в рамках систем RFID.

Важным фактором, усиливающим эффект от внедрения перечисленных технологий в закупочную логистику, выступает международное сотрудничество. В данном контексте важную роль играет белорусско-китайское партнёрство.

Китай является одним из ключевых внешнеторговых партнёров Беларуси, а развитие цифровых логистических коридоров между двумя странами способствует ускорению товарооборота, снижению транзакционных издержек и повышению прозрачности поставок.

Совместные электронные порталы и блокчейн-платформы, используемые в рамках инициативы «Один пояс один путь», позволяют белорусским и китайским контрагентам в режиме реального времени обмениваться товарно-транспортной документацией, отслеживать грузы и автоматизировать расчёты.

Кроме того, взаимодействие с китайскими технологическими компаниями даёт белорусским логистическим предприятиям доступ к передовым

AI-решениям, системам RFID и роботизированным комплексам, что напрямую повышает эффективность закупочной деятельности.

Таким образом, белорусско-китайское сотрудничество выступает не только драйвером экономического роста, но и катализатором цифровой трансформации закупочной логистики, обеспечивая надёжность, скорость и конкурентные преимущества для участников цепей поставок.

Литература

1. Банзекуливахо, М. Ж. Закупочная логистика: учеб.-метод. комплекс для студентов специальности «Логистика» / М. Ж. Банзекуливахо, О. С. Гулягина. – Новополоцк: ПГУ, 2013. – 360 с.

2. СберКорус // Закупочная логистика: принципы, особенности управления [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.esphere.ru/blog/zakupochnaya-logistika>. – Дата доступа: 29.09.2025.

3. Мясникова, Л. А. Цифровизация логистики в сетевой торговле // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. 2020. № 2 (122). 111-115 с.

КИТАЙСКИЙ ЯЗЫК КАК ИНСТРУМЕНТ ЭКОНОМИСТА В ЭПОХУ ГЛОБАЛИЗАЦИИ

Глобализация и экономика: почему нужен китайский

Забавко Р.В., Лаховец С.С.

Научный руководитель: преподаватель Широкая А.Д.
Белорусский национальный технический университет

Современный мир стремительно меняется, и глобализация (全球化 – *quánqíú huà*) стала не просто научным термином, а реальностью, с которой ежедневно сталкиваются специалисты разных сфер. Экономисты, как участники и одновременно наблюдатели этих процессов, особенно остро ощущают влияние данного процесса. Сегодня уже невозможно рассматривать экономику в рамках одной страны: рынки переплетаются, компании выходят на мировой рынок, а деловые контакты охватывают весь мир. В таких условиях знание иностранных языков перестаёт быть формальностью и становится важной частью профессиональной подготовки специалиста любой сферы. На сегодняшний день все большую актуальность приобретает владение китайским языком, в связи с непрерывно растущей значимостью Китая в мировой экономике.

Китай уверенно занимает позиции одного из ведущих экономических центров мира. Это страна с огромным производственным потенциалом, развитой инфраструктурой и активной внешнеэкономической политикой. Для экономиста это означает, что игнорировать китайский рынок не представляется возможным. Даже при условии, что специалист не взаимодействует в рабочем процессе напрямую с китайскими компаниями, он так или иначе сталкивается с их влиянием (конкуренция, импорт продукции или инвестиционные проекты).

Знание китайского языка в сложившейся ситуации даёт ряд ощутимых преимуществ. Во-первых, владение китайским позволяет специалисту потреблять информацию напрямую из первоисточника и анализировать ее, не прибегая к помощи посредников, что немало важно, так как переводы не всегда являются абсолютно точными, особенно когда речь идёт о сложных экономических или юридических документах. В случае перевода экономической документации даже небольшая неточность может привести к существенным последствиям для самой сделки, а также компании. Таким образом знание языка даёт конкурентоспособное преимущество экономисту, повышая эффективность его работы и оптимизируя ее.

Во-вторых, язык играет важную роль в деловом общении. Подавляющее большинство китайских компаний предпочитают. Осуществление

коммуникации на китайском языке воспринимается как знак уважения и ответственного отношения к сотрудничеству.

В-третьих, знание языка открывает доступ к большому объёму информации: статистические данные, аналитические обзоры, новости или исследования.

Нельзя не отметить и карьерные перспективы: например, международные компании, логистические фирмы, банки, консалтинговые агентства или совместные предприятия. В некоторых случаях именно знание языка становится решающим фактором при выборе сотрудника.

При этом важно понимать, что овладение языком – не просто совокупность знаний по грамматике, фонетике и иероглифике, но и знакомство с культурой, традициями и особенностями мышления нации.

Китайский деловой этикет имеет свои нюансы (большое значение придаётся уважению, иерархии, выстраиванию долгосрочных отношений), зная которые специалист будет ощущать себя чув увереннее в общении и значительно реже будет сталкиваться с недопониманием со стороны иностранных партнеров.

Подводя итог, для современного экономиста владение китайским языком – потребность для профессионального роста. Язык выступает инструментом, способствующем более детальному и глубокому пониманию мировых экономических процессов, эффективному взаимодействию с партнёрами, обретению преимущества на рынке труда.

Литература

1. Worldbank // World Development Report 2023: Data for Better Lives [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://www.worldbank.org>. – Дата доступа: 04.04.2026.
2. IMF // World Economic Outlook: Navigating Global Divergences [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://www.imf.org>. – Дата доступа: 05.04.2026.
3. WTO // World Trade Statistical Review 2023 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.wto.org>. – Дата доступа: 05.04.2026.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА КЛИМАТ: УГЛЕРОДНЫЙ СЛЕД ЯДЕРНОЙ И ТЕПЛОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

气候影响比较分析：核能与火能的碳足迹

Зинчук С.А.

Научный руководитель: преподаватель Филимонова А. Ф.
Белорусский национальный технический университет

Глобальное потепление (全球暖化) и связанные с ним климатические изменения продолжают оставаться одним из главных вызовов современной цивилизации. Энергетический сектор занимает лидирующую позицию как основной источник антропогенных выбросов парниковых газов, прежде всего углекислого газа. Сегодня более 80% мировой электроэнергии вырабатывается на угольных, нефтяных и газовых электростанциях, которые производят чрезвычайно высокие выбросы углекислого газа. При этом на атомную энергетику приходится около 10% мирового производства электроэнергии, а в Российской Федерации — 20%, однако её выбросы углекислого газа значительно ниже, чем у угольных электростанций. Это делает атомную энергетику ключевым элементом декарбонизации энергетики и достижения целей по борьбе с глобальным потеплением. В своём докладе я сравню и проанализирую эти два энергетических сектора и рассмотрю экономические стимулы для сокращения выбросов углекислого газа.

Начну с анализа производства электроэнергии на угольных электростанциях. Угольные электростанции являются крупнейшим в мире источником выбросов углекислого газа. В среднем угольные электростанции производят в 273 раза больше выбросов на гигаватт-час электроэнергии, чем атомные. Помимо углекислого газа, угольные электростанции также выбрасывают диоксид серы, оксиды азота, оксид углерода, тяжёлые металлы и канцерогенные соединения (такие как бензо[а]пирен), а также сажу и твёрдые частицы. Эти вещества не только усугубляют парниковый эффект, но и негативно влияют на качество воздуха, что приводит к увеличению числа респираторных заболеваний и рака. Помимо выбросов в атмосферу, угольная электроэнергетика также оказывает значительное воздействие на водные ресурсы. Сброс высокотемпературной воды под высоким давлением в водоемы нарушает их естественный тепловой баланс, снижает уровень растворенного кислорода и усугубляет эвтрофикацию, негативно влияя на водные экосистемы. Отвалы угольной золы также вызывают долгосрочные экологические проблемы, занимая большие площади земли и накапливая токсичные вещества, включая радиоактивные изотопы.

Теперь рассмотрим ядерную энергию. Ядерная энергия считается безуглеродной, поскольку ядерное деление не выделяет непосредственно углекислый газ.

Уран, обладающий очень высокой энергоемкостью, позволяет произвести один гигаватт-час электроэнергии с использованием значительно меньших объемов топлива по сравнению с ископаемыми источниками. Общий углеродный след атомных электростанций на протяжении всего жизненного цикла, по данным Международной группы экспертов ООН по изменению климата, составляет в среднем около шестидесяти шести граммов CO_2 -эквивалента на киловатт-час, что существенно ниже показателей тепловых станций.

Главной экологической проблемой (环境问题) атомной энергетики остается обращение с отработанным ядерным топливом. В Российской Федерации действует замкнутый топливный цикл, при котором более девяноста процентов отходов перерабатывается, что значительно уменьшает массу и активность материалов, подлежащих захоронению. Прямое захоронение отходов из-за высоких затрат и долгосрочных рисков не применяется. Безопасность эксплуатации атомных станций значительно повышена благодаря современным технологиям и постоянному контролю. Исследования радиационного фона вокруг Калининской и Ростовской атомных электростанций подтверждают его соответствие нормам.

Важно отметить, что в энергетике действуют экономические механизмы, стимулирующие снижение выбросов. Согласно Федеральному закону «Об охране окружающей среды», организации топливно-энергетического комплекса платят экологические платежи с применением коэффициентов, зависящих от степени превышения нормативов по выбросам. Для незначительных превышений используется коэффициент 25; для существенных превышений — коэффициент 100. Это создает экономический стимул для снижения негативного воздействия на окружающую среду. Однако эффективность этих мер зависит от уровня регулирующего надзора и прозрачности корпоративной отчетности.

В настоящее время в 31 стране мира работают 388 ядерных реакторов, вырабатывающих примерно 10% от общего объема электроэнергии в мире. Развитие атомной энергетики в мире сдерживается социальными и экономическими барьерами, но в Российской Федерации развитие атомной энергетики неуклонно продвигается вперед, уделяя особое внимание повышению безопасности и переработке отходов.

Особенно примечателен опыт Беларуси. Белорусская АЭС (БНП), недавно введенная в эксплуатацию, использует реактор ВВЭР-1200 и обеспечивает примерно 40% электроэнергии моей страны. По оценкам специалистов, ее эксплуатация позволит сократить выбросы углекислого газа более

чем на семь миллионов тонн в год за счет замещения тепловых станций. При этом система замкнутого водоснабжения, применяемая на Белорусской АЭС, исключает негативное воздействие на реку Вилию. В целом атомная энергетика имеет значительные преимущества по снижению углеродного следа и загрязнения атмосферы. Однако недостатки в виде необходимости обращения с радиоактивными отходами и рисков аварий требуют постоянного совершенствования технологий и нормативно-правовой базы [1, с.415].

Подводя итог проведенному сравнительному анализу, можно сделать следующие выводы. Атомная энергетика значительно превосходит тепловую по показателям углеродного следа и экологической безопасности при штатной эксплуатации. При этом угольные и газовые тепловые электростанции остаются основным источником парниковых газов и загрязнителей атмосферы. Для минимизации климатических рисков и достижения амбициозных целей по декарбонизации необходим диверсифицированный и сбалансированный энергетический баланс. Это предполагает усиление роли атомной энергетики, развитие технологий переработки и утилизации отходов, а также совершенствование экономических и регуляторных механизмов, стимулирующих снижение выбросов. Только комплексный подход, сочетающий развитие атомной энергетики, возобновляемых источников и мер повышения энергоэффективности, позволит достичь климатических целей при сохранении надежности энергоснабжения.

Литература

1. Куган, С. Ф. Генезис развития логистики / С. Ф. Куган // Тенденции экономического развития в XXI веке : материалы II Междунар. науч. конф., Минск, 28 февр. 2020 г. / Белорус. гос. ун-т ; редкол.: А. А. Королёва (гл. ред.) [и др.]. – Минск, 2020. – С. 415–417.

RISKS AND THREATS ARISING DURING THE DIGITALIZATION OF INDUSTRIAL ENTERPRISES

Иванцова О.Н.

Научный руководитель: ст. преподаватель Дерман И.Н.

Белорусский национальный технический университет

Many typical threats to economic security are losing their relevance against the backdrop of the growing importance of other risks and threats caused by the dynamic use of digital technologies at enterprises. The article considers the features of the digital economy's impact on the security of industrial enterprises and characterizes the main threats and risks.

A trend towards digitalization has already been established at industrial enterprises worldwide. The state largely facilitates this process by developing and implementing various documents that define the strategic directions of industrial policy. The primary procedure for the digital transformation of industrial production within the framework of the concept's implementation is "Industry 4.0". Industry 4.0 implies a new approach to production based on the mass implementation of information technologies in industry, large-scale automation of business processes, and the proliferation of artificial intelligence. Digitalization of industrial enterprises can reduce production costs, significantly improve internal company interaction, and increase product quality and production efficiency [1].

Despite the obvious advantages offered by the digital transformation of production processes, this phenomenon is accompanied by a broad spectrum of specific risks and challenges for industrial enterprises.

Firstly, the deepening of digitalization inevitably entails an escalation of cyber-physical threats. As an increasing volume of managerial and operational decisions is delegated to computing power rather than human judgment, the potential attack surface of the production infrastructure expands [2]. The exponential growth of aggregated data arrays makes the task of ensuring confidentiality and integrity critically complex. Malefactors gain enhanced opportunities for the exfiltration of sensitive information, including personal data, financial statements, and intellectual property assets. Furthermore, the capability for remote insertion of malicious modifications into software code or control algorithms creates preconditions for catastrophic scenarios: ranging from the theft of trade secrets and reputational damage to the complete shutdown of production lines and the provocation of man-made accidents with environmental consequences.

Secondly, the human factor remains a critical weak link in the information security architecture. Insufficient cyber hygiene and a deficit of competencies among personnel regarding the recognition of cyber threats give rise to numerous vulnerabilities. However, the social risks of digitalization extend far beyond the

scope of information security issues. Adaptation to the conditions of "Industry 4.0" necessitates the accelerated acquisition of new digital tools by mid-level skilled workers. On the one hand, this contributes to the accumulation of human capital and facilitates a transition into higher-paid intellectual labor. On the other hand, this trend provokes a structural imbalance in the labor market: employees who have failed or refused to acquire relevant digital skills are displaced into the segment of low-skilled employment or face redundancy [3]. Given the inertia of social behavior and the accustomed reliance of a significant portion of the workforce on guaranteed employment with moderate mental and physical exertion, re-skilling and transitioning to creative forms of work are often perceived negatively. This is fraught with growing social tension and latent discontent within labor collectives.

Thirdly alongside cybernetic and social aspects, economic and infrastructural barriers exert substantial pressure on the process of digital transformation. The transition to the "Industry 4.0" paradigm is associated with significant capital expenditures, the payback periods of which are difficult to forecast amid macroeconomic volatility and heightened uncertainty [4]. Many industrial facilities face a critical dependence on imported hardware platforms and specialized software, which generates risks to technological sovereignty. Morally obsolete production assets are often architecturally incompatible with advanced digital solutions, which precludes localized modernization and necessitates a comprehensive and extremely costly technical overhaul [5]. Moreover, the development of an industrial enterprise's digital ecosystem is inextricably linked to the resilience of external life-support systems. Dependency on the stability of global communication channels and uninterrupted power supply is increasing; any major disruption in network or energy infrastructure can provoke a systemic collapse of production processes, rendering the economic entity vulnerable in the face of large-scale man-made crises [4].

Thus, managing the risks of digital transformation requires a comprehensive approach that considers not only the technical aspects of cybersecurity but also the need to overcome socio-economic contradictions and infrastructural constraints.

Summarizing, it can be said that the main problems of production digitalization are ensuring data protection and a shortage of highly specialized experts to minimize risks and threats. Another unresolved issue is human resource management; routine labor is being replaced by machines and automated, which reduces the number of employees doing such work, which in the long run is a matter of concern for a significant part of the population. Overcoming emerging barriers and reducing dependence on foreign computer software vendors remains an important task for future secure development.

Літаратура

1. Berina, A. B. Digitalization of industrial enterprises / A. B. Berina // Engineering Business: Collection of Materials of the IV International Scientific and Practical Conference within the framework of the 21st International Scientific and Technical Conference of BNTU "Science to Education, Production and Economy", November 22-24, 2023. / Editorial Board: O. S. Golubova [et al.]; Compiled by O. S. Golubova. – Minsk: BNTU, 2024. – pp. 24-28.
2. Borisova V. V., Demkina O. V., Savin A. V. Risks of digitalization of industrial companies // Innovations and Investments. 2019. – No. 12.
3. Bogatyreva, V. V. Evolution of labor relations in the Republic of Belarus in the context of economy digitalization and robotization / V. V. Bogatyreva, M. Yu. Bobrik, T. V. Sergievich // Economic Science Today: Collection of Scientific Articles / BNTU. – Minsk, 2021. – Issue 13. – pp. 6–14.
4. Yesenzhulova, L. S. Threats and risks to economic security in the context of the digital economy / L. S. Yesenzhulova, N. B. Drokovsky // Economics and Business: Theory and Practice. – 2023. – No. 5-1(99). – pp. 219-222.
5. Nikolaev, M. A. Risks and threats to the economic security of Russian regions in the digital economy / M. A. Nikolaev, M. Yu. Makhotaeva // Pskov Regionological Journal. – 2022. – Vol. 18, No. 3. – pp. 3-18.

RISK MANAGEMENT IN ENSURING THE ECONOMIC SECURITY OF INDUSTRIAL ENTERPRISES

Иванченко М.Г.

Научный руководитель: ст. преподаватель Дерман И.Н.

Белорусский национальный технический университет

In modern economic conditions, industrial enterprises operate in an environment characterized by uncertainty, competition, and various internal and external threats. Economic security has become one of the key factors for sustainable development and long-term success of companies. It reflects the ability of an enterprise to maintain stability, protect its resources, and effectively respond to risks.

Risk management plays a crucial role in ensuring economic security. It allows enterprises to identify potential threats, assess their impact, and develop strategies to minimize negative consequences. The purpose of this paper is to analyze the role of risk management in ensuring the economic security of industrial enterprises and to identify its main tools and methods.

According to the Fundamentals of Economic Security, the economic security of an enterprise is considered a complex system of factors, shaped both by internal conditions and by the influence of the external environment. The main threats to economic security can be divided into internal and external. Internal threats include inefficient management, low productivity, financial mismanagement, and outdated equipment. External threats involve market competition, economic crises, inflation, changes in legislation, and supply chain disruptions.

Ensuring economic security requires a comprehensive approach that combines financial, organizational, and technical measures. One of the most important elements of this system is risk management.

Risk management is a systematic process of identifying, analyzing, and responding to risks that may affect the activities of an enterprise. Its main goal is not to eliminate all risks, but to reduce their negative impact and increase the likelihood of achieving business objectives.

The risk management process usually includes several stages:

- risk identification;
- risk assessment and analysis;
- development of risk mitigation strategies;
- monitoring and control.

In industrial enterprises, risks can be financial, operational, technological, environmental, and strategic. For example, equipment failure may lead to production downtime, while financial risks can result in losses or bankruptcy.

Effective risk management helps companies make informed decisions, allocate resources efficiently, and improve overall performance. Risk management is

a key tool for ensuring the economic security of industrial enterprises. It helps to prevent losses, maintain financial stability, and ensure continuous production processes.

Firstly, risk management allows early identification of potential threats. This enables companies to take preventive measures and avoid serious consequences. For example, regular equipment maintenance can reduce the risk of breakdowns.

Secondly, it contributes to financial stability by minimizing unexpected expenses and losses. Companies that actively manage risks are better prepared for economic fluctuations and crises.

Thirdly, risk management improves decision-making. Managers can evaluate different scenarios and choose the most effective strategies based on risk analysis. Finally, it enhances the overall resilience of the enterprise. A company that can effectively respond to risks is more competitive and sustainable in the long term.

There are various methods and tools used in risk management. The most common include: risk avoidance, risk reduction, risk transfer, risk acceptance. In addition, industrial enterprises use analytical tools such as SWOT analysis, scenario analysis, and financial modeling to assess risks.

Modern technologies also play an important role. Digital systems and data analytics allow companies to monitor risks in real time and respond more quickly to changes in the environment.

Overall, risk management is an important component in maintaining the economic stability of industrial enterprises. Strong risk management ensures stability and long-term success. Therefore, developing and implementing these systems is a key priority for modern industrial enterprises.

Литература

1. Основы экономической безопасности: учебное пособие. — Минск: БНТУ. — URL: <https://rep.bntu.by/handle/data/150385> (date of access: 20.03.2026).

WASTE TO ENERGY TECHNOLOGY AS A DUAL MECHANISM FOR ECONOMIC OPTIMIZATION AND ECOLOGICAL PRESERVATION

Автор: Иванчикова Д.И.

Научный руководитель: преподаватель-стажёр Ревенко Д.И.

Белорусский национальный технический университет

Each year, human activity produces more than two billion tons of municipal solid waste, and this figure keeps climbing as urban areas expand and populations grow. For a great many countries, this ever-increasing volume of refuse is seen primarily as an ecological problem and a drain on public budgets – material destined for costly burial in landfill sites [1].

The Kingdom of Sweden, by contrast, has chosen to view the matter through a different lens. Within the Swedish framework, garbage is not treated as the final chapter of a product's life but rather as a starting point: a source of fuel that can yield both power and profit. The nation's waste-to-energy (WtE) network has drawn interest from around the globe not only because of its engineering merits but because it manages to deliver meaningful economic returns alongside measurable environmental safeguards. In essence, Sweden's approach to thermal waste treatment operates as a twofold instrument, enhancing financial performance while upholding ecological standards [2].

Kraftvärmeverk, known in Sweden, is a waste-to-energy infrastructure based on cogeneration units. These units incinerate the non-recyclable portion of municipal waste, simultaneously recovering electricity and heat for district heating networks. And the country currently runs over thirty such facilities, which collectively process approximately 2.3 million tons of refuse annually. Thermal efficiency at these plants often approaches 99 percent, so the energy embedded in the waste stream is captured almost entirely rather than dissipated. The real breakthrough, however, is the combined production process. By trapping the thermal energy released during combustion, the network provides heating and warm water to dwellings and commercial premises through extensive underground piping. A majority of Swedish homes depend on district heating, and a substantial share of that warmth originates from processed waste. As of 2024, roughly one tenth of the nation's electricity supply came from WtE operations. This setup is designed so that recovering energy from garbage works in harmony with, rather than in opposition to, separate recycling streams [3].

To begin with, the system brings in direct earnings through the acceptance of refuse from abroad. In 2024, Sweden took in close to 3.86 million metric tons of waste shipped from places like Norway, the United Kingdom, and Italy – a flow that has increased steadily since 2010. Importantly, Swedish operators receive payment for taking this material off other countries' hands. Exporting states foot

the bill for disposal, which turns what would otherwise be a domestic expenditure into a Swedish revenue stream. Current calculations indicate that domestic firms now collect upwards of one billion Swedish kronor per year simply by incinerating foreign trash [4].

Beyond import fees, the energy generated from combustion substantially cuts the national bill for imported oil, gas, and coal. Refuse now fuels approximately one quarter of Sweden's district heating output, thereby reducing reliance on conventional fossil sources. Each year, WtE plants deliver warmth to 1.25 million residences and supply electricity to 680,000 households. The income structure of these facilities is broad: they earn money not only from selling heat and power but also from gate fees for waste treatment, public subsidies, and – increasingly – from participation in carbon credit markets as the country pushes forward with carbon capture and storage projects.

A third pillar of the economic rationale is the legal and fiscal environment that Swedish authorities have constructed over the past two decades. A tax on landfill disposal came into force in January 2000, and this was soon followed by prohibitions: a ban on dumping combustible refuse in 2002, and a further restriction on organic material in 2005. Therefore, sending waste to landfill is not economically viable.

Another company involved in environmentally beneficial activities is a Swedish company called WtE. Perhaps the single most striking statistic is the virtual disappearance of landfills from the household waste stream: under one percent of domestic refuse now goes to such sites, a steep decline compared with earlier periods. This shift means that far less methane – a greenhouse gas with a warming potential over twenty-five times that of carbon dioxide – escapes into the atmosphere from rotting garbage. It also halts the seepage of toxic liquids into soils and water tables and returns large tracts of land to other uses. Sweden's combustion plants function under emissions rules that rank among the tightest anywhere. Modern flue gas cleaning equipment traps up to 99.9 percent of hazardous substances, including dioxins and heavy metals. Indeed, Sweden was the very first nation to set formal limits on dioxin releases from waste incinerators, establishing a benchmark of 0.1 nanograms per cubic metre for newly built sites. The combined annual dioxin output from all Swedish incinerators is now thought to be below half a gram – an almost trivial quantity [5].

Furthermore, moving away from landfill disposal toward thermal treatment with energy recovery cuts carbon dioxide emissions by roughly 2.2 million tons each year relative to conventional burial. The WtE sector also plays a part in Sweden's longer-term climate targets. The Mälarenergi plant in Västerås is one of those where carbon capture technologies are being implemented, which, according to the plan to achieve zero emissions by 2035, the plant captures 400,000 tons of CO₂ per year. Such developments show that waste incineration is not a fixed

and unchangeable element, it can be described as a flexible element, considering it in Sweden's broader strategy to end dependence on fossil fuels by 2045.

Based on the above, it can be noted that, using the example of Sweden, economic and environmental goals do not necessarily have to contradict each other, on the contrary, they can reinforce each other. By turning residual waste into a source of heat and power, the country earns substantial sums, lowers its dependence on foreign energy supplies, and has all but eliminated the practice of land-filling – all while maintaining a strict pollution control regime.

The two-sided benefit outlined here is not hypothetical: Sweden manages to spend less on both waste handling and imported fuels at the same time as it generates income from the disposal of other nations' garbage.

Despite a number of advantages, it is necessary to mention the disadvantages. According to the data, critics argue that the waste incineration process can, although not directly, weaken more important areas, such as reducing waste or extracting recyclables before they enter the furnace. Around 52 percent of Swedish household waste gets incinerated. Tossed into that mix are items that didn't have to be there – things that could have been recovered. According to figures from the Swedish Environmental Protection Agency, merely eight percent of plastic waste is currently recycled, whereas approximately seventy-four percent is incinerated – a ratio that underscores the tension between energy recovery and material circularity [6].

Furthermore, the whole system relies, at least in part, on a constant inflow of material to remain financially robust – a requirement that does not sit comfortably with the ultimate objective of generating less waste overall. The Swedish approach does not claim to close resource loops entirely or to erase every environmental hazard.

Nonetheless, Sweden's record holds important insights for any country searching for practical, near-term answers to the linked problems of waste processing and energy independence. By showing that rubbish can be remade into a financial asset and a means of protecting natural systems, Sweden lays out a convincing template for moving toward a more circular and durable economy.

For countries rethinking how they handle waste, Sweden's track record with waste-to-energy offers more than just an interesting case study – and Belarus is no bystander in this conversation. In 2024, the country put forward its National Strategy for the Development of a Circular Economy, a framework meant to cut resource use, ease environmental pressure, and tighten material loops across major economic sectors. Municipal solid waste sits right at the centre of that vision. Much of Belarusian household rubbish still heads to landfills, eating up land, leaking methane, and squandering any chance to pull energy back out of the stream [7]. We see that on the way to a more closed system, Sweden is showing

an example of how incineration of the non-recyclable part of waste can be an effective and cost-effective step along this path.

With investment in modern cogeneration plants fitted with serious emissions controls, Belarus could take pressure off its landfills, burn less imported natural gas for district heating, and even earn money by handling waste from nearby regions. Prevention and recycling have to stay at the top of the list – that much is non-negotiable under circular economy thinking – but adding waste-to-energy capacity gives you a realistic way to deal with whatever cannot be recovered otherwise. As Belarus moves forward with its National Strategy, the Swedish example isn't a script to follow word for word. It is a collection of tried policy levers, technical standards, and economic tools that can be picked up and adapted to fit local realities [8]. Sweden's waste-to-energy setup makes a pretty strong case for turning a stubborn environmental headache into something useful – both for the economy and the energy grid. By burning the leftover waste that cannot be recycled, and doing it under tight emissions rules, the country has all but erased landfills from the picture, cut back on methane, and kept millions of homes warm and powered at the same time. On the money side, the logic holds up just as well. Fees from taking in foreign trash, plus the savings from buying less oil and gas, flip municipal waste from a budget drain into an actual moneymaker. None of this happened by chance. It sits on a deliberate policy foundation: landfill taxes, bans on dumping burnable and organic material, and years of putting money into cogeneration plants.

That said, Sweden's approach is not without cracks, nor does it promise a one-size-fits-all fix. The stubbornly low recycling rate for plastics and the whole system's dependence on a steady stream of burnable material expose a real friction between recovering energy and chasing the loftier ideals of a closed-loop economy. Waste-to-energy, then, makes the most sense as a waystation, not a destination – a place to deal with the leftovers while societies get serious about making less stuff and reusing more of what they already have. For Belarus, now laying down its own circular economy framework, the Swedish record offers neither a rigid mould nor an off-the-shelf answer. What it does provide is more useful: a set of policy moves, technical thresholds, and financial nudges that can be borrowed and bent to suit different ground conditions. The bigger point is simple. However, it is not mandatory that the final product should be waste. With steady regulation and money put in the right places, it can turn into something like a bridge – away from extraction and toward an economy that holds up better over time.

Литература

1. Over 12% of materials in the EU come from recycling. – URL: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20251119-1> (дата доступа: 04.04.2026).
2. Революция вторичной переработки в Швеции: отходы как полезный ресурс. – URL: <https://www.w2e.ru/blog/revolyutsiya-vtorichnoy-pererabotki-v-shvetsii-otkhody-kak-poleznyy-resurs/> (дата доступа: 04.04.2026).
3. Avfall Sverige. Svensk Avfallshantering 2024. – URL: <https://www.avfallsverige.se/in-english/> (дата обращения: 04.04.2026).
4. Smart City Sweden. Swedish waste imports for energy generation. – URL: <https://smartcitysweden.com/best-practice/385/swedish-waste-imports-for-energy-generation/> (дата доступа: 04.04.2026).
5. Naturvårdsverket [Swedish Environmental Protection Agency]. Energy from Waste – Emissions and Regulation. – URL: <https://www.naturvardsverket.se/avfall> (дата доступа: 04.04.2026).
6. Statistics Sweden. Waste, generated and treated. – URL: <https://www.scb.se/en/finding-statistics/statistics-by-subject-area/environment/waste/waste-generated-and-treated/> (дата доступа: 04.04.2026).
7. Республиканское научно-исследовательское унитарное предприятие «Бел НИЦ Экология». – URL: <https://www.ecoinfo.by/post/13683.html> (дата доступа: 12.04.2026).
8. Национальная стратегия развития экономики замкнутого цикла (циркулярной экономики) Республики Беларусь. – URL: <https://rlst.by/2024/06/20/natsionalnaya-strategiya-razvitiya-ekonomiki-zamknutogo-tsikla-tsirkulyarnoj-ekonomiki-respubliki-belarus/> (дата доступа: 04.04.2026).

PERSONNEL SECURITY OF AN ENTERPRISE AS A KEY ELEMENT OF ECONOMIC SECURITY

Игнатович Д.Д.

Научный руководитель: ст. преподаватель Дерман И.Н.

Белорусский национальный технический университет

Personnel security is the most important element of ensuring the economic security of an organization, as the quality of production processes depends on the employees, and they are the carriers of potential threats to the organization's activities. Many scientists and experts in their research note that the human factor is the most complex aspect of an organization's security system, as it can have a critical impact on the success of an organization's operations.

According to M.G. Masalsky, personnel security is "a set of principles, methods, and forms of an organizational mechanism for processing goals and tasks aimed at preserving, strengthening, and developing personnel potential, creating a responsible and highly productive team that can respond to the ever-changing demands of the market in a timely manner, taking into account the organization's development strategy".

The security of an organization is achieved by minimizing the risks that may interfere with its effective operation. The key and most complex element in the economic security system is the human factor. It is the human element that can have a decisive impact on the success or failure of an organization. Since employees can be both sources of threats and their targets, personnel security is viewed from two perspectives: ensuring the safety of employees themselves and protecting the organization from the negative impact of its personnel. To strengthen the overall security of a company, it is necessary to develop two areas of personnel policy: taking care of working conditions and fostering voluntary and conscious loyalty among employees that goes beyond their formal duties.

The basis of personnel security strategy defines the priorities and approaches to protecting the organization from threats. This strategy is an integral part of overall economic security and should be considered when developing human resources management policies. Therefore ensuring personnel security should be a priority for human resources departments.

It is important to see the personnel security system as a complete structure. It is not a simple set of rules and documents. Its main role is to protect the company's financial stability. It protects against threats related to people and their skills. The system is based on three main principles. The first is finding qualified professionals. The second is increasing the team's productivity. The third is maintaining strict control over everything. The responsibility for security lies with the entire company. It applies to both top managers and regular employees.

The protection of people and finances depends on good control of risks at work. Such risks are usually checked with simple methods. They are based on the opinions of experts and their experience. Full security comes only when all indicators are normal. They don't go beyond safe limits. It is necessary to make sure that one indicator isn't improved at the expense of others. Economic figures may approach the maximum. This is a signal of growing danger.

Литература

1. Кадровая безопасность организации. - URL: https://инсайдер.рф/news/kadrovaya_bezopasnost_organizatsii (date of access: 17.03.2026).

NUEVOS MÉTODOS EN LAS CLASES DE LENGUAS EXTRANJERAS EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA

Игнатович А.А.

Научный руководитель: преподаватель-стажёр Ревенко Д.И.

Белорусский национальный технический университет

En las condiciones de la educación técnica, los estudiantes se enfrentan al estudio de un vocabulario profesional específico, orientado a disciplinas de orientación técnica, que requiere que el maestro sea capaz de adaptar el proceso de aprendizaje a los detalles de la educación técnica, así como garantizar una formación de alta calidad de especialistas capaces de utilizar eficazmente un idioma extranjero en la comunicación en idiomas extranjeros.

Entre los métodos que implican el trabajo independiente activo de los estudiantes en situaciones de aprendizaje simuladas, destacan el método de proyectos.

E. S. Polat define la tecnología como un medio para lograr un objetivo didáctico a través del desarrollo detallado del problema (tecnología), cuya finalización debe convertirse en un resultado práctico y real, formalizado de una manera y otra [1].

En el actual contexto social, caracterizado por un constante cambio, se hace indispensable la implementación de enfoques educativos que combinen la teoría con la experiencia vital de los estudiantes. En otras palabras, es fundamental que el conocimiento adquirido pueda ser puesto en práctica de manera activa en las actividades diarias.

La metodología de método de los proyectos se erige como una opción distintiva frente a los esquemas de enseñanza convencionales. Su esencia radica en la implicación activa del discente en su propio proceso formativo, fomentando así su autonomía, capacidad inventiva y discernimiento crítico. Esta perspectiva habilita a los estudiantes a movilizar saberes procedentes de un espectro diverso de áreas temáticas, preparándolos de manera efectiva para afrontar escenarios comunicativos del mundo real.

La adopción del método de los proyectos en el seno de la Universidad Técnica se ve impulsada por una confluencia de circunstancias:

- teniendo en cuenta la experiencia personal de los estudiantes. Información sobre el país de la lengua estudiada;
- comparación de los hechos y fenómenos del país de la lengua estudiada con la cultura nativa;
- forma cualidades personales (tolerancia, empatía).

En la literatura científica pedagógica (por ejemplo, en las investigaciones de E. S. Polat) destacan las etapas del trabajo en el proyecto como:

- 1) formular un problema;

2) diseñar hipótesis con el objetivo de resolver el problema, discutir y justificar cada una de las hipótesis;

3) búsqueda (trabajar en grupos en la búsqueda de hechos, argumentos, fuentes de información para probar la hipótesis presentada);

4) producto;

5) presentación;

6) portfolio lingüístico [2].

Por lo tanto, el método de los proyectos correctamente construida permite formar efectivamente en el marco del proceso educativo en la Universidad técnica, implementar activamente el componente nacional del contenido de la enseñanza, crear condiciones para la comunicación en un idioma extranjero en situaciones de aprendizaje simuladas, formar en los estudiantes la capacidad de pensar de forma independiente y creativa, trabajar en equipo y motivar el aprendizaje de un idioma extranjero.

Литература

1. Полат, Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования / Е.С. Полат – Москва: Академия, 2002. – 66 с.

2. Полат Е.С. Метод проектов: типология и структура // Лицейское и гимназическое образование. – 2002. – № 9. – С. 9-17.

SOLUTIONS D'INGÉNIERIE DANS LA CONSTRUCTION DE PONTS EN BIÉLORUSSIE ET EN FRANCE

Козак Т.В.

Научный руководитель: ст. преподаватель Дерман И.Н.

Белорусский национальный технический университет

La construction de ponts est l'une des branches du BTP les plus exigeantes en termes de connaissances, où les solutions d'ingénierie reflètent le progrès technologique et les traditions historiques du pays. La France et la Biélorussie illustrent des approches différentes en matière de conception et de construction de ponts, guidées à la fois par des opportunités économiques et par des institutions d'ingénierie reconnues.

La construction de ponts en France est réputée pour la grande précision de ses calculs et le respect qu'elle porte aux ouvrages historiques:

Modélisation dynamique détaillée. Lors de la conception de la passerelle piétonne Becquerel à Nantes, les ingénieurs ont relevé le défi d'assurer la stabilité face aux vibrations latérales. Grâce à la modélisation 3D, ils ont déterminé la rigidité optimale des supports en néoprène, qui amortissent simultanément les vibrations dues aux piétons et compensent les déformations thermiques des structures métalliques. Ceci leur a permis de trouver un équilibre entre la mobilité et la stabilité de l'ouvrage.

Restauration dans le respect de l'authenticité. La rénovation du pont Louis Vicq, datant du XIX^e siècle et enjambant la Dordogne, illustre une approche exceptionnellement méticuleuse du patrimoine historique. Afin de préserver l'aspect originel du pont, les ingénieurs ont mis au point une formule de béton spéciale à base de ciment blanc et de pigments locaux pour reproduire visuellement la pierre calcaire d'origine. Le béton de classe C35/45 présente également une excellente résistance au gel et aux sels de déverglaçage.

Les ingénieurs biélorusses privilégient la rénovation de ponts de grande envergure, en mettant en œuvre des solutions de conception performantes:

Structures combinées pour la reconstruction. Lors de la reconstruction du pont sur la rivière Pripyat, près de Mozyr, la plupart des travées ont été construites à l'aide de poutres thermiquement continues, constituées de poutres en béton armé précontraint de 33 mètres de long, transportées en une seule pièce. Cette solution garantit une résistance élevée et une durée de vie estimée à au moins 100 ans.

Utilisation de systèmes à haubans. Pour franchir le chenal de navigation, les ingénieurs ont utilisé une arche métallique de 84 mètres de portée, reliée par des câbles flexibles. La chaussée est suspendue à l'arche, ce qui élimine le besoin de supports intermédiaires dans le lit de la rivière et confère à l'ouvrage une

esthétique architecturale remarquable. L'ensemble du processus est supervisé par un laboratoire spécialisé.

Une analyse comparative révèle que les solutions d'ingénierie françaises et biélorusses suivent des orientations différentes. La France se présente comme un pays innovant sur le plan technologique et gardien des traditions, s'appuyant sur des calculs mathématiques complexes et des méthodes de restauration méticuleuses. Le Bélarus, quant à lui, illustre la démarche d'un modernisateur efficace, privilégiant une rénovation pragmatique des infrastructures grâce à des solutions de conception intégrées et au développement de nouvelles technologies.

Литература

1. Пешеходный мост Беккереля, Ля-Шапель-сюр-Эдр, Франция – URL: <https://www.dlupal.com/ru/skachat-i-info/rekomendatsii/projekty-zakazchikov/001375> (дата обращения: 04.03.2026).

2. Материалы и технологии для ремонта моста Луи Вика в Суиллаке – URL: <https://jcement.ru/application-of-binders/materialy-i-tehnologii-dlya-remonta-mosta-lui-vika-v-suillake> (дата обращения: 04.03.2026).

3. В зеркале Припяти — реализация крупнейшего мостового проекта в Беларуси близится к завершению – URL: <https://www.sb.by/articles/arteriya-na-gibkikh-vantakh.html?amp=1> (дата обращения: 04.03.2026).

SISTEMA COMMON RAIL: DESCRIPCIÓN

Казакевич И.Ю.

Научный руководитель: преподаватель-стажёр Ревенко Д.И.
Белорусский национальный технический университет

El sistema de inyección Common Rail es un moderno sistema de inyección de combustible para motores diesel que tiene varias ventajas.

El principio de suministro de combustible en el sistema de batería Common Rail está formado tanto por la presión generada en la rampa como por la Duración total de la apertura múltiple de la boquilla, que a su vez se inicia mediante la activación múltiple de la válvula hidráulica de la boquilla controlada electrónicamente de acción rápida.

Al mismo tiempo, el sistema encaja muy bien en el diseño tradicional del motor y la estructura general del control electrónico, y el desarrollo continuo y la mejora de las propiedades de los materiales, la tecnología, la tecnología de microprocesadores y el software permiten desarrollar cada vez más su potencial. Tales ventajas significativas del sistema de batería Common Rail controlado electrónicamente predeterminan su consideración como el sistema de suministro de combustible más prometedor [1].

El sistema Common Rail, a diferencia del diesel convencional, se caracteriza por reducir el consumo de combustible hasta en un 40% y también puede reducir la toxicidad de los gases de escape y el nivel de ruido durante el funcionamiento en un 10%. La principal ventaja del sistema Common Rail reside en su inyección de combustible controlada por ordenador (unidad de control electrónico), que permite un amplio rango de ajustes en la presión, cantidad y sincronización de la inyección

Más allá de la presión de inyección, que influye en el ahorro de combustible y las emisiones, el perfil de inyección es igualmente crítico. Este perfil dicta la sincronización precisa y la cantidad de combustible introducida en el cilindro. La fase de inyección principal es fundamental para determinar la potencia de salida del motor. Una fase de inyección piloto precedente inicia la combustión temprano, asegurando una combustión controlada durante el evento de inyección primaria. Para fines ilustrativos, considere una comparación con un motor equipado con un sistema de bomba-inyector (PLN) que está equipado con un moderno inyector Common Rail L'Orange. El sistema Common Rail demuestra ventajas superiores sobre el sistema PLN, en particular su disponibilidad constante de presión de inyección y la flexibilidad para seleccionar diversas estrategias de inyección [2].

En resumen, el sistema Common Rail es una tecnología robusta y ventajosa ampliamente empleada en los vehículos contemporáneos.

Литература

1. Состояние и перспективы совершенствования систем топливopодaчи Common Rail. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sostoyanie-i-perspektivy-sovershenstvovaniya-sistem-toplivopodachi-common-rail/viewer> (дaтa дoстyпa: 26.03.2026).

2. Тoпливнaя систeмa common rail - чтo этo тaкoe? – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/toplivnaya-sistema-common-rail-chto-eto-takoe/viewer> (дaтa дoстyпa: 26.03.2026).

ENGLISH LANGUAGE SKILLS AS A FACTOR OF COMPETITIVENESS IN CUSTOMS AND FOREIGN TRADE

Калинченко К.В.

Научный руководитель: преподаватель Широкая А.Д.

Белорусский национальный технический университет

In the context of the globalization of the world economy and the intensive development of foreign economic relations, proficiency in foreign languages, primarily English, is of particular importance. English serves as a universal means of international communication and effectively functions as a “lingua franca” in business, logistics, and trade.

The professional activity of specialists in customs declaration and foreign economic activity is directly related to interaction with foreign counterparties, international organizations, as well as processing documentation in foreign languages.

English plays a key role in international trade by reducing language barriers between countries. Studies show that proficiency in English contributes to an increase in trade volumes by simplifying communication and reducing transaction costs [1]. Moreover, the presence of a common language between countries increases the probability of successful trade relations by approximately 10%, while on average a common language can increase trade flows by up to 44% [2].

Thus, language acts not only as a means of communication but also as an economic factor influencing the efficiency of international interaction.

For customs declaration specialists, this means that knowledge of English directly affects the effectiveness of performing professional tasks, including conducting negotiations with foreign partners, interacting with international logistics companies, understanding contract terms, and working with international databases and regulatory documents.

In the field of foreign economic activity, a significant portion of documentation is prepared or duplicated in English. Such documents include foreign trade contracts, invoices, packing lists, transport documents, as well as certificates of origin and quality.

Misinterpretation of these documents may lead to serious consequences, including shipment delays, fines, and additional customs payments.

In addition, international standards and rules, such as Incoterms, are published in English, which requires a high level of proficiency in professional terminology.

Correct understanding of delivery terms directly affects the distribution of risks, costs, and responsibilities between the parties to a transaction.

In modern FEA practice, communication is predominantly carried out in English. This includes business correspondence, telephone and online negotiations, as well as participation in international exhibitions and conferences.

A high level of language competence allows not only the transmission of information but also effective representation of a company's interests during negotiations.

Labor market analysis shows that a significant share of vacancies in Europe requires knowledge of English, with up to 22% of job postings explicitly stating this requirement.

For customs professionals, this means that English proficiency increases employment opportunities, opens access to international cooperation, and promotes career growth.

Customs declaration requires a high level of accuracy and attention. Errors in translation or interpretation of terms may lead to incorrect classification of goods, mistakes in HS codes, and consequently significant financial losses.

Knowledge of English enables specialists to correctly interpret technical product descriptions, work with international regulations, and avoid the need for intermediaries –translators–, thereby accelerating processes and reducing costs.

Furthermore, independent work with English-language sources improves the efficiency of decision-making under time constraints.

Most international platforms, software products, and logistics management systems use English interfaces. This applies, in particular, to electronic declaration systems, international databases, and digital trading platforms.

As a result, the development of e-commerce and international marketplaces requires specialists to quickly navigate the English-language environment.

Studies also emphasize that improving English proficiency should be considered an essential component of human capital development in international trade [1; 3].

Investments in language training contribute to increasing the competitiveness of both specialists and the national economy as a whole.

Thus, proficiency in English is a key professional competence in the field of customs declaration and foreign economic activity. It ensures effective communication, contributes to the growth of foreign trade, reduces the risk of errors, and enhances the competitiveness of specialists in the labor market.

Statistical data confirm that English proficiency is directly associated with the expansion of international trade and economic relations [2; 3].

In modern conditions, English is no longer an additional advantage but a necessary tool for professional activity.

Therefore, for a successful career in the field of foreign economic activity and customs, systematic study and continuous improvement of English language skills is an objective necessity.

Литература

1. Crystal, D. English as a Global Language. – Cambridge: Cambridge University Press, 2019.

2 Melitz, J. Language and Foreign Trade // European Economic Review. – 2008. – Vol. 52. – No. 4. – 667–699 p.

3. World Trade Organization. World Trade Report 2023: Re-globalization for a Secure, Inclusive and Sustainable Future. – Geneva: WTO, 2023.

EVOLUTION DER GRUNDLEGENDEN LIEFERBEDINGUNGEN

Капустин И. Д., Мелешко А. Д.

Научный руководитель: ст. преподаватель Станкевич Н. П.

Белорусский национальный технический университет

Das grundlegende Instrument zur Regulierung des internationalen Handels sind die internationalen Regeln für die Auslegung von Handelsklauseln, die Incoterms® (International Commercial Terms). Seit ihrer Schaffung im Jahr 1936 durch die Internationale Handelskammer wurden die Regeln überarbeitet und ergänzt, um Veränderungen in der globalen Logistik, Technologie und Geschäftsprozessen Rechnung zu tragen. Jede neue Fassung der Incoterms® war eine Antwort auf die Herausforderungen der Zeit und die Bedürfnisse der Akteure im Außenwirtschaftsverkehr. Das Verständnis und die korrekte Anwendung der aktuellen Fassung dieser Regeln sind der Schlüssel zum erfolgreichen und konfliktfreien Abschluss von Außenhandelsverträgen.

Die ersten Fassungen der Incoterms® wurden unter den Bedingungen der Dominanz des Seetransports und des Fehlens einheitlicher Ansätze zur Auslegung von Handelsklauseln entwickelt. Der Hauptgrund für die Schaffung der Incoterms®-Regeln war die Notwendigkeit, die Beziehungen zwischen Auftraggeber und Lieferant zu vereinheitlichen. Bis heute hat sich ein grundlegender Satz von Klauseln herausgebildet:

- FAS (Free Alongside Ship) – frei Längsseite Schiff;
- FOB (Free On Board) – frei an Bord;
- CIF (Cost, Insurance and Freight) – Kosten, Versicherung und Fracht;
- CFR (Cost and Freight) – Kosten und Fracht.

Ein charakteristisches Merkmal der frühen Ausgaben war ihre vorwiegende Ausrichtung auf Seetransporte, was die relativ einfache Struktur des internationalen Handels zu dieser Zeit widerspiegelte [1].

Die aktive Entwicklung des Containertransports und die wachsende Beliebtheit multimodaler Beförderungen erforderten eine wesentliche Überarbeitung der Regeln. In der Fassung von 1980 erschien erstmals die Klausel FCA (Free Carrier), die ein wichtiger Schritt zur Anpassung der Regeln an die Anforderungen der modernen Logistik war. Die Fassung von 1990 brachte eine grundlegend neue Struktur mit sich, indem sie alle Klauseln in vier Gruppen einteilte:

- E (Abgang): EXW;
- F (Hauptfracht nicht bezahlt): FCA, FAS, FOB;
- C (Hauptfracht bezahlt): CPT, CFR, CIF, CIP;
- D (Ankunft): DAF, DES, DEQ, DDU.

Diese Systematisierung vereinfachte das Verständnis und die praktische Anwendung der Regeln erheblich und sorgte für eine logische und widerspruchsfreie Klassifizierung der Handelsklauseln, sodass es für Käufer und Verbraucher viel einfacher wurde, sich bei der Gestaltung des Beförderungsvertrags zu verstehen.

Die Ausgabe 2000 behielt die Grundstruktur bei, brachte jedoch wichtige Präzisierungen bei der Verteilung der Kosten für die Ver- und Entladung der Waren. Eine echte Revolution war jedoch die Fassung 2010, die vier Klauseln (DAF, DES, DEQ, DDU) aufhob und zwei neue Klauseln einführte (DAT – Delivered At Terminal, DAP – Delivered At Place), was die Struktur der D-Gruppe erheblich vereinfachte. Diese Änderungen zielten darauf ab, die Regeln an die Realitäten der modernen multimodalen Logistik anzupassen und die Effizienz ihrer praktischen Anwendung zu erhöhen. Darüber hinaus wurde verstärktes Augenmerk auf Sicherheitsfragen im Transportwesen gelegt, was die wachsenden Anforderungen an die Sicherheit in Lieferketten widerspiegelte 33.

Bis 2010 waren die etablierten Klauseln praktisch ausgereift und bis 2020 endgültig angepasst. Die aktuelle Fassung Incoterms® 2020 spiegelt die Herausforderungen des digitalen Zeitalters wider und berücksichtigt die Erfahrungen früherer Versionen [2]. Die digitale Transformation des internationalen Handels und erhöhte Anforderungen an die Sicherung der Ladung in Lieferketten waren der Grund für eine wesentliche Anpassung der Regeln. Zu den wichtigsten Neuerungen der Fassung gehörten die Ersetzung der Klausel DAT durch DPU (Delivered at Place Unloaded), die Differenzierung der Versicherungsdeckung für CIF und CIP sowie die Präzisierung der Bedingungen für die Nutzung eigener Transportmittel. Die moderne Struktur von Incoterms® 2020 umfasst 11 Klauseln, systematisiert in vier Gruppen, was Flexibilität und Anpassungsfähigkeit der Regeln an verschiedene Geschäftsarten und Transportmittel gewährleistet. Besonderes Augenmerk wird darin auf die klare Definition von Anforderungen an die Transportsicherheit gelegt, die modernen Standards der Logistik und Lieferkettensteuerung entspricht.

In der aktuellen Fassung Incoterms® 2020 wird ein kohärentes System der Verteilung von Verpflichtungen zwischen den Vertragspartnern dargestellt. Die Gruppe E (EXW) legt dem Verkäufer minimale Verpflichtungen auf -- er stellt die Ware in seinem Lager zur Verfügung, danach gehen alle Kosten und Risiken auf den Käufer über.

Die Gruppe F (FCA, FAS, FOB) sieht die Lieferung der Ware durch den Verkäufer an den Frachtführer vor, wobei die Risiken am Übergabepunkt übergehen, während der Käufer die Hauptbeförderung organisiert und bezahlt.

Für die Gruppe C (CPT, CIP, CFR, CIF) ist die Aufteilung von Aufwendungen und Risiken charakteristisch: Die Hauptbeförderung zahlt der Verkäufer, aber die Risiken gehen beim Übergang an den ersten Frachtführer auf den Käufer

über. Ein Merkmal der Klauseln CIP und CIF ist die Verpflichtung des Verkäufers, eine Versicherungsdeckung bereitzustellen.

Die Gruppe D (DPU, DAP, DDP) legt die maximale Verantwortung des Verkäufers fest, der alle Kosten und Risiken bis zur Anlieferung an den vereinbarten Bestimmungsort trägt, und bei den Bedingungen DDP auch die Zollabgaben. Die Evolution der Regeln zeigt den Übergang zu universellen Klauseln (FCA, CIP), die für multimodale Beförderungen geeignet sind, bei gleichzeitiger Beibehaltung spezialisierter Lösungen [3].

Somit ist die Evolution der Incoterms® ein kontinuierlicher Prozess der Anpassung an die sich verändernden Bedingungen des Welthandels. Aus der ursprünglichen Aufgabe der Vereinheitlichung der Auslegung von Handelsklauseln haben sich die Regeln zu einem umfassenden System der Regulierung internationaler Lieferungen entwickelt. Jede Entwicklungsstufe spiegelte die objektiven Bedürfnisse der internationalen Wirtschaft wider und antwortete auf die Herausforderungen ihrer Zeit. Die moderne Fassung Incoterms® 2020 löst erfolgreich die Aufgaben der Gewährleistung von Klarheit, Vorhersehbarkeit und Effizienz im Außenhandelsverkehr und bleibt ein gefragtes Instrument für die Akteure im Außenwirtschaftsverkehr. Die ständige Verbesserung der Regeln beweist ihre Lebensfähigkeit und ihre Fähigkeit, den Anforderungen der sich dynamisch entwickelnden Weltwirtschaft gerecht zu werden.

Литература

1. Incoterms: Die internationalen Handelsklauseln. [Elektronische Ressource] – URL: <https://cgate-logistics.com/incoterms/> – Zugriffsdatum: 21.03.2026.
2. Incoterms®: Die offiziellen Regeln der ICC. [Elektronische Ressource] – URL: <https://iccwbo.org/resources-for-business/incoterms-rules/> – Zugriffsdatum: 22.02.2026.
3. Incoterms® 2020: Die wichtigsten Änderungen im Überblick. [Elektronische Ressource] – URL: <https://www.aeb.com/de/magazin/artikel/incoterms-2020-fuenf-aenderungen-im-supply-chain-management-die-sie-kennen-sollten.php> – Zugriffsdatum: 31.03.2026.

DIGITALIZATION OF CUSTOMS STATISTICS DATA COLLECTION PROCESSES IN THE REPUBLIC OF BELARUS

Капустина Д.Д., Дыбаль С.А.

Научный руководитель: канд. пед. наук, доцент Веремейчик О.В.

Белорусский национальный технический университет

Digitalization is one of the key trends in the development of public administration in the 21st century. Customs services worldwide, including those of the Republic of Belarus, are actively implementing modern technologies to enhance the efficiency, transparency, and speed of customs procedures, as well as the collection and analysis of customs statistics, which is undergoing significant changes and is a crucial tool for shaping foreign economic policy.

The implementation and development of the electronic declaration system in the Republic of Belarus has been a fundamental breakthrough in the digitalization of customs processes. This system has enabled the submission and processing of customs declarations to be moved online, resulting in a number of significant advantages: reduced time expenditure, increased transparency, simplification for participants in foreign economic activity, and automation of statistics collection. Data from electronic declarations (HS code), value, weight, country of origin, etc.) automatically flow into the databases of the State Customs Committee, forming a reliable foundation for customs statistics. Thus, the electronic declaration system has not only optimized processes but also created a high-quality, structured digital environment, which is a necessary foundation for implementing more complex technologies, such as artificial intelligence.

Therefore, the next progressive step would be the implementation of an intelligent assistant based on AI, capable of working with accumulated volumes of statistical data, similar to the AI assistant at Alfa-Bank. It understands customer queries in natural language and responds using its knowledge base. This helps quickly resolve routine issues without contacting a live operator. Such an assistant for customs statistics could have both voice and text interfaces. For example, a user (a civil servant, an analyst, a FEA participant, etc.) could ask questions in a natural form, such as: "What was the volume of dairy product imports from EAEU countries in the 3rd quarter of 2023?" or "Show the dynamics of potash fertilizer exports to China over the past 5 years." AI implementation would also assist with report generation and visualization, meaning that based on a query, the artificial assistant would not just output raw numbers but would create pivot tables, build graphs, and charts. Another major advantage would be 24/7 availability. Unlike a human analyst, the AI assistant operates 24/7, providing instant access to information. Furthermore, the system could learn from previous queries and clarify questions if they are formulated unclearly. Such a tool would radically simplify

analytical work for businesses and increase the overall openness and accessibility of customs statistics for all stakeholders.

Another progressive step, capable of moving customs clearance to a qualitatively new level, would be the implementation of scanning declarations or invoices – documents serving as the basis for the buyer's acceptance of goods (works, services), property rights, and other documents presented by the seller – with automatic declaration filling. The technological process for this direction could look as follows:

- Document Scanning – The FEA participant uploads scanned copies or PDF files of a set of documents into a unified system: invoice, contract, certificates of origin, etc.

- Recognition and Data Extraction – Using AI technologies, the system "reads" the documents. The key point is that the system not only recognizes text but understands its meaning. For example: it finds the seller and buyer fields and extracts data from them; in the tabular part of the invoice, it identifies the product name, its quantity, unit price, and total cost; determines the country of origin and delivery terms.

- Automatic Declaration Filling – Based on the extracted data, the AI automatically fills in the corresponding fields of the customs declaration. For example: data from the invoice is transferred to field 31 "Description of Goods"; data from the invoice is transferred to fields 42 and 45 "Value" and recalculated into the declaration currency.

- The declarant receives an almost fully completed declaration, verifies the correctness of the data suggested by the system (independently fills in the HS code, as this requires high responsibility), makes corrections if necessary, and submits it for registration.

The implementation of these two technologies will possess an extremely high level of effectiveness. It will manifest itself both in a radical reduction of time and errors, and in increased accuracy of customs statistics (since data will be extracted directly from primary documents and automatically transferred to the declaration, this minimizes distortions at the input stage, thereby increasing the reliability of all customs statistics). Also, the introduction of artificial intelligence into customs authorities will reduce corruption risks (automation reduces the number of direct contacts between the declarant and the inspector at the stage of formal data entry, making the process more objective).

Successful implementation will require significant investments in IT infrastructure, the creation and training of complex neural network models, as well as addressing cybersecurity and data protection issues. Furthermore, it will be necessary to retain the function of final human control, especially in the classification of goods.

Thus, the implementation of an intelligent assistant for working with customs statistics and the automation of declaration filling based on document scanning open a new era of efficiency and transparency in the customs administration of the Republic of Belarus. These innovative solutions, based on artificial intelligence, are capable of radically changing data analysis approaches, optimizing customs clearance processes, and minimizing the human factor, which will inevitably lead to improved decision-making quality and reduced costs for businesses.

The implementation of AI in customs is not merely a technological modernization but a strategic step towards creating a modern, efficient, and transparent customs service capable of responding promptly to the challenges of the global economy and ensuring the sustainable development of the foreign economic activity of the Republic of Belarus.

Literature

1. Customs authorities of the Republic of Belarus // «Таможенные органы Республики Беларусь» – URL: <https://www.customs.gov.by/> (дата обращения: 24.01.2026).

2. Customs Code of the Eurasian Economic Union: text with amendments and additions for 2024. – Moscow: Eksmo, 2024. – 656 p.

INVESTMENT COOPERATION BETWEEN THE REPUBLIC OF BELARUS AND CHINA

Капустина Д.Д., Дыбаль С.А.

Научный руководитель: канд. пед. наук, доцент Веремейчик О.В.

Белорусский национальный технический университет

The Republic of Belarus, implementing a strategy of diversification of foreign economic relations, is actively developing partnership relations with the People's Republic of China – one of the world's largest economies. Investment collaboration between China and Belarus is a rapidly growing aspect of their bilateral relationship, encompassing numerous economic sectors and holding strategic importance for both nations [1].

The importance of studying investment cooperation between the Republic of Belarus and China is driven by several key factors. Firstly, China stands as one of the main investors in the Belarusian economy, aiding in the modernization of production facilities, the adoption of innovative technologies, and the creation of new employment opportunities. Secondly, deepening investment partnerships with the PRC enables Belarus to integrate into global value chains and broaden the scope of its export markets. Thirdly, executing joint projects promotes technology transfer, fosters the exchange of expertise, and boosts the competitiveness of Belarusian products on the international stage [2].

Chinese investments in the economy of the Republic of Belarus have shown consistent growth over recent years. Since 2015, when several strategic agreements were concluded between the two nations, the amount of Chinese investment in Belarus has risen substantially. The data from the National Bank of the Republic of Belarus shows that by early 2023, the total foreign direct investment from China exceeded \$600 million USD, reflecting the increasing interest of Chinese investors in the Belarusian market [2].

The dynamics of Chinese investments are characterized by unevenness, which is associated with the implementation of large infrastructure projects and the creation of production facilities. The most substantial increase in investment occurred between 2017 and 2020, marked by the implementation of large-scale projects under the "One Belt, One Road" initiative. Chinese investments are directed primarily to the manufacturing industry, transport infrastructure, construction, and information and communication technologies [3].

The sectoral structure of Chinese investments in Belarus is distinguished by diversification. A large share of investments is directed to mechanical engineering, production of electronics and electrical equipment, chemical industry, and production of construction materials. Chinese investors pay special attention to

high-tech sectors, including production of telecommunications equipment, software development, and creation of innovative production facilities [1].

A key feature of Chinese investments is their long-term orientation. Chinese companies focus not only on short-term gains but also on establishing sustainable production chains, fostering scientific and technical collaboration, and creating joint research centers. This approach promotes the transfer of advanced technologies and strengthens the innovation capacity of the Belarusian economy [2].

Some of the major Chinese investors in Belarus include companies such as China Merchants Group, CAMCE (China National Machinery Industry Corporation), Huawei Technologies, ZTE Corporation, and others. These companies implement projects of various scales – from creating manufacturing enterprises to constructing transport and social infrastructure facilities. The presence of large Chinese corporations facilitates the attraction of additional investments from medium and small-sized Chinese enterprises interested in entering the Belarusian and European markets [4].

Government support for investment cooperation plays a key role in attracting Chinese investments. The Government of the Republic of Belarus has created favorable conditions for foreign investors, including tax incentives, simplified administrative procedures, and investment protection guarantees. Of particular importance is the creation of special economic zones and industrial parks, providing investors with a preferential business regime [1].

The establishment of industrial parks and special economic zones has become one of the most effective instruments for attracting Chinese investments to the Republic of Belarus. The flagship project in this area is the China-Belarus Industrial Park "Great Stone," which was created in 2012 on the basis of an intergovernmental agreement and represents a unique platform for international investment cooperation [4].

The Great Stone Industrial Park is situated 25 kilometers from Minsk, covering an area of 112.47 square kilometers. It is designed as an international hub for high technology and innovation, aiming to attract companies from around the globe. Residents of the park enjoy a variety of benefits, such as up to 10 years of profit tax exemption, exemptions from VAT and customs duties on imported equipment, as well as a simplified visa regime for foreign specialists [1].

As of 2023, more than 100 residents from 16 countries of the world are registered in the Great Stone Industrial Park, with the total volume of declared investments exceeding \$1.3 billion USD. Among the park's residents are large Chinese companies such as Huawei, ZTE, China Merchants Group, as well as Belarusian and international enterprises. The park specializes in developing such areas as electronics and telecommunications, mechanical engineering, new materials, biomedicine, logistics, and e-commerce [2].

In addition to the industrial park, six free economic zones (hereinafter – FEZ) operate in the Republic of Belarus: "Minsk," "Brest," "Vitebsk," "Gomel-Raton," "Mogilev," and "Grodnoinvest." These zones also attract Chinese investors, providing them with preferential conditions for conducting business. Projects in the areas of electronics production, textile industry, food industry, and other sectors are being implemented in the FEZs [4].

The development of industrial parks and special economic zones not only attracts foreign investment but also promotes job creation, infrastructure growth, and boosts the country's export capabilities. Chinese companies placing their production facilities in these zones gain access to qualified labor, developed transport infrastructure, and the possibility of duty-free export of products to the countries of the Eurasian Economic Union [1].

One of the most significant joint projects is the creation of truck production based on Belarusian MAZ and the Chinese company Weichai. The joint venture specializes in the production of modern trucks equipped with Chinese engines and components. The project involves not only vehicle assembly but also the local production of individual units and components, which supports the development of Belarus's automotive industry and helps create new jobs [1].

In the telecommunications sphere, cooperation between Belarusian communication operators and Chinese companies Huawei and ZTE is actively developing. These companies participate in the modernization of Belarus's telecommunications infrastructure, implementation of 5G technologies, and development of the digital economy. Joint projects in the field of information and communication technologies include the creation of data processing centers, software development, and implementation of "smart city" systems [4].

In the construction sector, large-scale projects are being implemented with the participation of Chinese companies. Among them are the construction of residential complexes, social infrastructure facilities, and transport structures. Chinese construction companies bring to Belarus advanced construction technologies, modern materials, and effective project management methods. This helps enhance construction quality and shorten the time required to complete projects [2].

In the agro-industrial complex, cooperation is developing in the area of production and processing of agricultural products. Joint enterprises are being created for the production of dairy products, meat processing, and production of food products oriented toward export to China. The Chinese partners are interested in importing quality Belarusian agricultural products, which opens new opportunities for Belarusian producers [3].

An important area of cooperation is the implementation of projects in the field of energy and energy conservation. Chinese companies participate in the construction of solar and wind power stations, modernization of energy infrastructure, and implementation of energy-efficient technologies. These projects

facilitate diversification of Belarus's energy balance and reduction of dependence on energy resource imports [1].

In the fields of education and science, collaboration is growing between Belarusian and Chinese universities and research institutions. They are establishing joint research centers, launching academic exchange programs, and conducting co-training initiatives. This cooperation helps enhance the scientific and technological capabilities of both nations and supports the development of skilled personnel for executing joint projects [4].

Financial cooperation also plays an important role in the development of bilateral investment relations. Chinese banks provide credit lines for financing joint projects, which facilitates Belarusian enterprises' access to financial resources. Cooperation in the field of investment insurance is developing, which reduces risks for investors and facilitates the attraction of additional investments [2].

To further advance investment cooperation, it is essential to strengthen the legal framework, streamline administrative procedures, develop financial infrastructure, and intensify efforts to promote Belarus's investment potential in the Chinese market. An equally important area is the development of human capital, including training specialists who speak Chinese and are familiar with the unique aspects of conducting business in China.

The prospects for investment cooperation between the Republic of Belarus and China are tied to the implementation of new projects in high technology, digital economy, "green" energy, and innovative manufacturing. Therefore, investment cooperation between Belarus and China is a rapidly growing sector of bilateral relations with strategic importance for both nations.

Литература

1. Тарасенок, А. И. Инвестиционная активность в Китайско-Белорусском индустриальном парке «Великий камень» / А. И. Тарасенок, Линь Юньлун // Сацьяльна-эканамічныя і прававыя даследаванні. – 2021. – № 4. – С. 119–125.
2. Русак, И. Н. Сравнительный анализ функционирования преференциальных режимов инвестирования в Республике Беларусь / И. Н. Русак // Экономика. Бизнес. Финансы. – 2022. – № 10. – С. 18–23.
3. Инвестиции // Президент Республики Беларусь. Интернет-портал. – 2023. – URL: <https://president.gov.by/ru/belarus/economics/investicii> (дата обращения: 22.03.2026).
4. Тарасенок, А. И. Экономические аспекты всепогодного и всестороннего стратегического партнерства Китая и Беларуси / А. И. Тарасенок, Минтао Фэн // Вести Ин-та предпринимательской деятельности. – 2022. – № 2 (27). – С. 37–43.

КОММУНИКАТИВНЫЕ НАВЫКИ БУДУЩИХ ЭКСПЕРТОВ В РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖДУНАРОДНЫХ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ

未来专家在国际物流活动实施方面的沟通能力

Карневич М.П.

Научный руководитель: преподаватель Широкая А.Д.
Белорусский национальный технический университет

В условиях глобализации экономики и расширения международных торгово-транспортных связей Республики Беларусь и Китая ключевым фактором успеха является эффективное взаимодействие между всеми участниками логистических процессов. Продуктивным средством установления такого рода взаимодействия выступает наличие у будущего представителя логистической сферы коммуникативной компетентности.

Коммуникативная компетентность представляет собой сложную интегральную характеристику личности специалиста, основу которой составляет единый комплекс профессиональных знаний, коммуникативных умений, социально востребованных личностных качеств для осуществления коммуникации с зарубежными партнерами на основе диалога и компромиссов при сохранении национального своеобразия [1].

В контексте деловой коммуникации с китайскими партнерами коммуникативная компетентность предполагает знание китайского языка и культурных особенностей страны.

Так, владение лингвистическими навыками позволяет логисту провести первичную сверку данных на предмет соответствия наименований товаров и их кодов при классификации груза, оперативно реагировать на возникающие проблемы, что значительно сокращает количество задержек товара на таможне.

Одним из преимуществ специалиста, владеющего китайским языком, является возможность использования цифровых сервисов и платформ, так как большинство правительственных порталов, систем онлайн-мониторинга, интерфейсов бронирования грузового транспорта оптимизированы для местного пользователя и не имеют полнофункциональной англоязычной версии. Логист, способный ориентироваться в таких системах, получает прямой доступ к актуальной информации, минуя посредников, что повышает прозрачность и контролируемость всей логистической цепи.

Знание культурных традиций и особенностей делового этикета (приоритетом является выстраивание доверительных отношений между партнерами (关系 – «гуаньси»)), в ходе которых демонстрируется уважение к иерархии,

терпимость и отсутствие конфронтации. Строгое соблюдение протокола позволяет логисту вести деловые переговоры более эффективно, корректно интерпретировать косвенные отказы и создавать атмосферу сотрудничества).

Овладение будущими специалистами коммуникативной компетентностью позволит им осуществлять коммуникацию напрямую с китайскими партнерами значительно оптимизируя процессы согласования условий заключаемых контрактов и принятия решений в нестандартных ситуациях (изменение маршрута следования груза, возникновение непредвиденных обстоятельств при перевозке товаров и т.п.).

Таким образом развитие коммуникативной компетентности будущего специалиста является критически важным для повышения конкурентоспособности и обеспечения устойчивого развития отечественных компаний в логистической отрасли.

Литература

1. Веремейчик, О.В. Совершенствование иноязычной подготовки будущих инженеров посредством образовательного пространства вуза / О.В. Веремейчик, Т.В. Пужель // Проблемы высшего образования – 2018 [Текст] : материалы Междунар. науч.-метод. конф., Хабаровск, 11-13 апреля 2018 г. / Тихоокеан. гос. ун-т; под ред. Т. В. Гомза. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2018. – 66–69 с.
2. Го Лицзюнь. Лингвистические аспекты построения эффективных логистических мостов между Россией и Китаем // Вестник Московского университета. Серия 22: Теория перевода. – 2018. – 112-125 с.
3. Семёнов А.В., Чжан И. Влияние культурных особенностей ведения бизнеса в КНР на организацию международных грузоперевозок // Российское предпринимательство. – 2020. – 1789-1804 с.

KI IN DER ENERGIEWIRTSCHAFT: DER WEG ZUM INTELLIGENTEN STROMNETZ

Карпейчик Н. Д.

Научный руководитель: ст. преподаватель Станкевич Н. П.

Белорусский национальный технический университет

Die Energiewirtschaft steht an der Schwelle einer umfassenden digitalen Transformation. Angesichts des stetig steigenden globalen Energiebedarfs, der zunehmenden Integration erneuerbarer Energien und der Notwendigkeit, den CO₂-Fußabdruck zu reduzieren, sieht sich die Branche mit neuen Herausforderungen konfrontiert. Traditionelle Methoden des Energiemanagements sind nicht mehr in der Lage, die Komplexität moderner, dezentraler Energiesysteme zu bewältigen. Künstliche Intelligenz (KI) entwickelt sich daher zu einem zentralen Instrument zur Lösung dieser Probleme – insbesondere durch die Analyse großer Datenmengen, die Vorhersage von Szenarien und die Optimierung von Prozessen [1].

Eine Schlüsselanwendung von KI ist die prädiktive Analytik. Algorithmen verarbeiten Wetterdaten, Verbrauchsprofile und geografische Informationen, um Energieerzeugung und -nachfrage präzise vorherzusagen. Insbesondere bei erneuerbaren Energiequellen wie Wind- und Solarenergie, die naturgemäß volatil sind, ermöglicht KI eine effektivere Kompensation von Schwankungen [1]. Ein vielversprechender Ansatz ist das föderierte Lernen, bei dem Daten dezentral gespeichert bleiben und lediglich anonymisierte Modellaktualisierungen ausgetauscht werden. Eine Studie von Salzburg Research und der Universität Salzburg (2025) zeigt, dass diese datenschutzfreundliche Methode nahezu die gleiche Prognosequalität wie zentrale Modelle erreicht. Besonders effizient erwies sich dabei ein baumbasiertes Verfahren (Histogram Gradient Boosting), das einen ausgewogenen Kompromiss zwischen Genauigkeit, Rechenaufwand und Datenschutz bietet [5].

Ein zentrales Element der digitalen Transformation ist das sogenannte Smart Grid – das intelligente Stromnetz. Es ermöglicht die autonome Überwachung und Steuerung von Energieflüssen mit dem Ziel maximaler Effizienz. Einzelne Komponenten wie Solaranlagen, Transformatoren und Batteriespeicher treffen teilautonom Entscheidungen und koordinieren sich miteinander, wodurch Überlastungen und Störungen vermieden werden können [1]. Die Einführung KI-gestützter, autonomer Betriebssysteme schreitet schneller voran als erwartet: Laut einer Studie von Schneider Electric (2026) planen bereits 50 % der Energieunternehmen, innerhalb der nächsten fünf Jahre eine weitgehend autonome Betriebsführung zu implementieren [4].

Ein weiterer bedeutender Anwendungsbereich ist die Anomalieerkennung. KI-Systeme identifizieren ungewöhnliche Verbrauchsmuster, die beispielsweise auf Stromdiebstahl oder technische Defekte hinweisen können. Ein hybrides Modell aus Convolutional Neural Networks (CNN) und bidirektionalen Long Short-Term Memory-Netzen (BiLSTM) erreicht dabei eine Klassifikationsgenauigkeit von bis zu 98,7 %. Darüber hinaus überwacht KI kontinuierlich zahlreiche technische Parameter – etwa Transformatorvibrationen, Temperaturentwicklungen in Kabeln oder Spannungsabweichungen – und ermöglicht so die frühzeitige Erkennung kritischer Zustände [3].

Ein konkretes Praxisbeispiel ist das Kernkraftwerk Kola (Кольская АЭС) in der Region Murmansk. Dort wurde bereits im Dezember 2019 im Rahmen eines Pilotprojekts ein intelligentes System zur visuellen Analyse eingeführt [6]. Dieses basiert auf 42 hochauflösenden Industriekameras, deren Datenströme in Echtzeit von einem selbstlernenden neuronalen Netzwerk ausgewertet werden. Das System überprüft die Einhaltung von Sicherheitsvorschriften, insbesondere das Tragen persönlicher Schutzausrüstung, und erkennt Verstöße mit einer Genauigkeit von 95 bis 98 % [2]. Bei Abweichungen werden automatisch Benachrichtigungen an das Betriebspersonal gesendet, sodass unmittelbar reagiert werden kann. Aufgrund des Erfolgs wurde das System bis 2024 auf neun der elf russischen Kernkraftwerke ausgeweitet [2].

Im Bereich der Anlagensicherheit ermöglichen KI-gestützte Überwachungssysteme eine schnelle Identifikation von Störungen, eine kontinuierliche Zustandsanalyse von Übertragungsleitungen sowie den Schutz kritischer Infrastrukturen vor unbefugtem Zugriff.

Eine besondere Herausforderung im Kontext erneuerbarer Energien bleibt deren Abhängigkeit von Wetterbedingungen. KI verbessert die Genauigkeit von Wetterprognosen durch die Integration von Daten aus Satelliten, meteorologischen Stationen und Energieanlagen. Auch hier gewinnt föderiertes Lernen an Bedeutung, da mehrere Haushalte gemeinsam Modelle trainieren können, ohne sensible Daten preiszugeben. Studien zeigen, dass bereits mit einer vergleichsweise kleinen Anzahl von Teilnehmern robuste und datenschutzkonforme Prognosen möglich sind.

KI wird zunehmend als „neues Öl“ der Energiewirtschaft bezeichnet. Sie ersetzt den Menschen nicht, sondern erweitert dessen Rolle hin zu einer strategischen Instanz, die Systeme steuert und überwacht. Eine Umfrage unter 400 Führungskräften der Energiebranche (Schneider Electric, 2026) zeigt, dass 59 % der Befragten steigende Betriebskosten als Folge unzureichender Automatisierung wahrnehmen [4]. Der Übergang zu KI-gestützten Energiesystemen eröffnet somit nicht nur neue technologische Möglichkeiten, sondern treibt auch die Transformation betrieblicher Prozesse voran.

In Belarus befindet sich die Entwicklung intelligenter Stromnetze noch in einem frühen Stadium. Der Fokus liegt derzeit auf der Analyse von Potenzialen und Implementierungsstrategien. Internationale Erfahrungen und Pilotprojekte zeigen jedoch, dass Smart Grids sowohl wirtschaftlich sinnvoll als auch technologisch zukunftsfähig sind. Für Belarus besteht die zentrale Herausforderung weniger in der Konzeptentwicklung als vielmehr in der praktischen Umsetzung. Insbesondere könnte die Einführung intelligenter Netze zur besseren Integration des nationalen Kernkraftwerks in das Stromnetz beitragen.

Литература

1. Internationale Energieagentur (IEA): Digitalisierung und Energie – KI im Smart Grid. – URL: <https://www.iea.org/digitalisation-and-energy> – Zugriffsdatum: 09.04.2026.
2. Rosenergoatom: Rosenergoatom has launched a project to duplicate the smart video analytics system. – URL: <https://www.rosenergoatom.ru/en/for-journalists/news/39456/> – Zugriffsdatum: 09.04.2026.
3. Filho, P. E. C. et al.: Native Artificial Intelligence Deployment in IoSGT Systems: A Holistic Approach. – URL: <https://hal.science/hal-05354364v1> – Zugriffsdatum: 09.04.2026.
4. Schneider Electric: Schneider Electric puts industrial intelligence at the center of CERAWeek 2026. – URL: <https://www.se.com/us/en/about-us/news-room/news/press-releases/Schneider-Electric-puts-industrial-intelligence-at-the-center-of-CERAWeek-2026-69bd5595913484620f0178d8/> – Zugriffsdatum: 09.04.2026.
5. Salzburg Research: Photovoltaik prognostizieren: Föderierte KI-Modelle wahren Datenhoheit der Haushalte. – URL: <https://www.salzburgresearch.at/en/presseaussendung/photovoltaik-prognostizieren-foederierte-ki-modelle-wahren-datenhoheit-der-haushalte/> – Zugriffsdatum: 09.04.2026.
6. Rosenergoatom: A ‘machine vision’ system has been launched at the Kola NPP. – URL: <https://www.rosenergoatom.ru/en/for-journalists/news/33639/> – Zugriffsdatum: 09.04.2026.

ЦИФРОВИЗАЦИЯ И АВТОМАТИЗАЦИЯ КАК КЛЮЧЕВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В ЛОГИСТИКЕ ДОСТАВКИ

数字化和自动化是配送物流的关键趋势

Касперович А.О.

Научный руководитель: преподаватель Филимонова А. Ф.
Белорусский национальный технический университет

Современная логистика распределения (现代分销物流) – это сложная система, которая занимается тем, чтобы доставить готовую продукцию от производителя до конечного покупателя. Ее главная цель – создать эффективный процесс товародвижения (高效的商品流通体系), при котором нужный товар оказывается в нужном месте, в нужное время, в нужном количестве и с минимальными общими затратами (最小化总成本). В условиях глобализации рынков и быстрого роста интернет-торговли распределительная логистика превратилась в ключевой фактор конкурентоспособности бизнеса (战略竞争力的关键因素). Основная сложность здесь в том, чтобы одновременно повышать качество обслуживания (提高服务水平) и снижать расходы, а для этого нужны сложные методы оптимизации.

Главным звеном в физической инфраструктуре распределения являются склады (仓库). Сегодня они превратились из простых мест для хранения товаров в активные центры, где товары обрабатываются и готовятся к отправке. Склады отвечают не только за прием и хранение товаров, но и за кросс-докинг (прямая перегрузка товаров из одного транспортного средства в другое, минуя долгосрочное хранение), сортировку, маркировку, комплектацию и подготовку к продаже. Для эффективного использования складских площадей сейчас внедряются адресные системы хранения и современные стеллажные системы, использующие всю высоту склада. Автоматизация является ключевым трендом: применение систем управления складом (WMS) позволяет управлять перемещением продукции в режиме реального времени, планировать оптимальные маршруты для комплектовщиков и координировать работу роботов.

Управление запасами в дистрибуции — это баланс. С одной стороны, достаточные запасы гарантируют постоянное наличие товаров, но это связывает оборотный капитал и увеличивает затраты на хранение. С другой стороны, меньшие запасы снижают затраты, но увеличивают риск дефицита и оттока клиентов. Чтобы решить эту проблему, используют модели прогнозирования спроса (需求预测). Современные методы на основе

машинного обучения (机器学习) позволяют не просто реагировать на уже случившийся спрос, а предсказывать его. Алгоритмы анализируют данные о прошлых продажах, сезонность, рекламные акции и даже внешние факторы (погоду, новости), чтобы рассчитать оптимальный момент для заказа (再订货点) и страхового запаса (安全库存). Это помогает уменьшить эффект «кнута» (牛鞭效应), когда информация о спросе искажается по мере передачи от покупателя к производителю.

Транспортная часть логистики распределения занимается маршрутами и объединением грузов. От того, насколько эффективно работают перевозки, напрямую зависит конечная цена товара, ведь транспортные расходы часто составляют большую часть всех логистических затрат. Главная задача – оптимально загружать транспорт (配载优化) и сокращать пробег без груза (减少空驶). Это достигается за счет построения кольцевых маршрутов (循环线路), когда машина за одну поездку объезжает несколько точек, забирая или доставляя товары. Используются математические методы решения транспортной задачи (运输问题). Благодаря системам GPS/ГЛОНАСС-мониторинга (北斗/GPS 监控) можно отслеживать местоположение машин, расход топлива и режим работы водителей, делая перевозки прозрачными для диспетчера и клиента.

Современные концепции, такие как система «точно в срок» (准时制 – Just-in-Time), стремятся к тому, чтобы все звенья цепи работали синхронно. В сфере дистрибуции это означает, что товары должны доставляться клиентам вовремя, но небольшое количество запасов хранится на складах для компенсации разницы между производством и потреблением. Такой подход называется оперативной логистикой — каждый заказ рассматривается как самостоятельный проект со специфическими требованиями к упаковке, срокам доставки и условиям. В последние годы цифровизация дистрибуционной логистики стала ключевым трендом. Технология «Интернета вещей» (IoT) позволяет отслеживать состояние товаров в пути (температура, влажность, удары), что особенно важно для фармацевтической и пищевой промышленности. Важной частью современной распределительной логистики становится забота об экологии (зеленая логистика – 绿色物流). Цифровые двойники (DFT) складов могут моделировать различные сценарии рабочей нагрузки и выявлять узкие места без нарушения работы. Блокчейн начинает использоваться для создания надежных записей о движении продукции, тем самым повышая доверие между предприятиями и борясь с контрафактной продукцией. Развивается также концепция «Интернета физических вещей» (PIR) — предполагающая создание единой сети, где товары будут передаваться через Интернет в виде пакетов данных, используя стандартные контейнеры и общую инфраструктуру [1, с. 63].

Покупатели и государство требуют, чтобы компании пересмотрели подход к упаковке (переходили на многоразовую тару (可循环包装) и биоразлагаемые материалы), оптимизировали маршруты для снижения выбросов и использовали электромобили (电动车配送) для доставки на «последней миле» (最后一公里). Оптимизация распределения помогает снизить общий пробег транспорта, уменьшить площади складов и, как следствие, сократить потребление энергии и выбросы CO₂.

В итоге, современная логистика распределения – это высокотехнологичная область, где на первый план выходит не просто наличие складов и машин, а умение грамотно управлять потоками данных и принимать правильные решения. Эффективность сегодня зависит от того, насколько хорошо скоординированы все элементы системы, чтобы адаптироваться к изменениям рынка и обеспечить покупателю нужный товар с минимальными затратами.

Литература

1. Барановский, С.И. Логистика: практическое пособие / С. И. Барановский, С. В. Шишло. - Минск: Беларуская навука, 2016. - 223 с.

A STUDY OF PHRASEOLOGICAL UNITS IN ENGLISH-LANGUAGE ECONOMIC DISCOURSE

Киндеренко З.Д.

Научный руководитель: преподаватель Павлович Д. И.

Белорусский национальный технический университет

The study of phraseological units in any specialized discourse offers access to the rules that govern professional communities. In Russian-language discourse, phraseological units are important cognitive and communicative tools that condense complex financial terms into cultural images. From a theoretical perspective, phraseological analysis of points reveals how abstract concepts are anchored in conceptual derivations. The process of metaphorical discussion is central to cognitive linguistics, as even the most technical fields rely on the same figurative mechanisms as everyday language.

From a practical perspective, knowledge of economic phraseology is important for speakers of other languages in business communication. Reading *The Economist* or listening to a financial year-end conference call without understanding idioms like "cash cow" or "jump the shark" leads to misinterpretations and a loss of nuance. Phraseological competence demonstrates cultural integration, demonstrating that the speaker understands not only the numbers but also the context. By tracking which idioms become popular, researchers can trace the dynamics of changing attitudes toward money, success, and failure in each historical period. The analysis of phraseological units in economic discourse combines linguistics, cultural studies, and behavioral economics, solving problems that none of these disciplines could address alone.

The aim of this study is to: 1) identify, describe, and analyze six representative phraseological units frequently encountered in contemporary English-language economic discourse; 2) demonstrate how new phraseological units emerge from popular culture and how they change business communication; and 3) assess the semantic evolution of one specific phraseological concept, "Money Talk," illustrating the dynamic nature of change in economic vocabulary.

To achieve these goals, the study utilizes a qualitative methodology based on corpus analysis: each phraseological unit is examined in terms of its etymology, documented examples from authentic sources (business press, film scripts, social media trends), and comparison with neutral or synonymous terms [1, 2].

The metaphorical expression "cash cow" refers to a product, business unit, or asset that consistently generates large and sustainable revenue with minimal ongoing investment. It draws on an agricultural metaphor: a healthy cow is milked daily without being slaughtered; similarly, a "cash cow" should be maintained rather than slaughtered or overexploited. In corporate strategy, "cash cows" are

market-leading products that fund the development of experimental projects. Examples include Microsoft's Windows operating system in the 2000s or Apple's iPhone in the 2010s. The positive connotation of this phrase reflects the cultural appreciation of stable, predictable sources of income.

The expression "belt-tightening" has direct roots in physical experience. When food becomes scarce, people tighten their belts to reduce hunger. In economics, it means cutting expenses, cutting costs, and living frugally in response to a crisis or a period of declining income. Unlike neutral terms like "spending cuts," this expression carries emotional weight – it implies voluntary sacrifice, discipline, and endurance. Journalists often use it in headlines about recessions, austerity measures, or corporate layoffs. For example: "With inflation rising, many households have had to tighten their belts and cancel nonessential subscriptions".

The metaphor of "reaching breakeven" originated in accounting and gambling. In accounting, reaching breakeven means that total revenue equals total expenses, resulting in neither a profit nor a loss. This expression is simple and almost devoid of imagery, yet it is extremely common in business discourse. For startups, reaching breakeven is a significant milestone – signals that the company is no longer consuming investor money and has become self-sufficient. For established companies, reaching breakeven during a downturn is often considered a success. The popularity of this expression reflects the universal business goal of financial balance and avoiding losses.

Film and television have become important sources of new phraseological units. The idiom "jumping the shark" originated in 1977 in the American TV-series *Happy Days*. In one of the show's most telling episodes, the character Fonzie, while waterskiing, jumps over a shark, an act interpreted as narrative absurdity and a sign of the irreversible decline of the previously successful show. The phrase is now used to describe any situation in which a company, brand, or product commits such a reckless act that it loses the trust of its audience and never fully recovers. In economic terminology, analysts use the idiom when a company abandons its core values in pursuit of short-term hype, releases a ridiculously overpriced product, or undertakes a rebranding that has disastrous consequences. The expression always carries a negative, fatalistic tone, implying that the point of no return has been passed.

Another idiom from the film is "I'll drink your milkshake!" from Paul Thomas Anderson's 2007 film *There Will Be Blood*. The protagonist utters it during a confrontation with a competitor, comparing pumping oil from a well to sipping from a milkshake. In modern business jargon, "drinking someone's milkshake" means capturing a competitor's market share. This tactic is especially popular in the technology and telecommunications sectors, where companies often lure customers with unprofitable offerings or acquire promising startups to eliminate

them. The phraseological element is highly aggressive and has a negative connotation.

The phrase "Money Talk" has undergone significant semantic evolution in recent years. Historically, this expression derives from the proverb "money talks," meaning that wealth brings power, influence, and the ability to get things done. In classic usage, "Money Talk" implies that financial considerations ultimately outweigh moral or emotional arguments. For example, in business negotiations, the phrase "Money Talks" implies that the highest bidder will win, regardless of other factors. Since 2025-2026, this phrase has acquired a completely new meaning thanks to the influence of social media, particularly TikTok. This is due to the emergence of a trend based on the viral song "Dirty Cash" by The Adventures of Stevie V, released in 1990.

Within a few months, the trend had garnered hundreds of thousands of posts and millions of views. From a linguistic perspective, this case is interesting because it demonstrates how the same phraseological unit can simultaneously retain its traditional meaning and develop a new, context-dependent one. In an official business report, "money talks" still means "money has power." In TikTok video comments, "Money Talk" can refer to conspicuous consumption.

This duality underscores the growing importance of digital culture as a driver of phraseological innovation.

The conducted analysis allows us to draw several general conclusions about phraseological units in English-language economic discourse: 1) these units are simultaneously nominative (denoting financial phenomena) and pragmatic (conveying attitudes, assessments and emotional coloring), 2) among the idioms studied, there is a clear predominance of negative or alarming connotations, 3) the sources of phraseological innovation have expanded significantly [3].

While classic idioms often originate from agriculture, accounting, or everyday life, new ones come from films, TV and social media.

The example of an expression "money talk" shows that an expression that existed for decades can be completely reimagined by a viral internet meme in a matter of month. This rapid evolution poses new challenges for lexicographers, teachers of English for Special Purposes and translators, who must stay abreast of the latest semantic shifts.

The practical implications of this research are two-fold. On the one hand, learners of English as a foreign language should systematically familiarize themselves with such phrases to achieve genuine fluency in business communication. On the other hand, researchers of economic discourse can use phraseological analysis as a methodological tool for tracking changing cultural visions of economic concepts.

Литература

1. Rakhmonova S. M. Phraseological units used in the economic discourse: linguistic and functional analysis, Journal Article. – Tashkent: Modern Education and Development № 3, 2026. – p. 128-130.
2. Aimenova M., Ospanova A., Rakhimova A., Sarsembayeva A., Mazhit Z. Phraseological terminology in the English economic discourse, Journal article. – Nitra: XLinguae, European Scientific Language Journal, 2019. – p. 228-238.
3. Mansurova N. A. Phraseological terms in the English economic discourse, Journal article. – Chicago: AAP, International Journal of Artificial Intelligence № 5, 2025. – p. 64-67.

ELECTRONIC CUSTOMS DECLARATION: ISSUES AND PROSPECTS FOR IMPLEMENTATION

Климович А.А., Теняева К.С.

Научный руководитель: преподаватель Новикова Е.А.

Белорусский национальный технический университет

Electronic customs declaration (ECD) in the Republic of Belarus represents a form of submitting information about goods to customs authorities in the form of an electronic document through specialized information systems and is currently the dominant method of declaration. The implementation of ECD is a priority direction for the digital transformation of the Belarusian customs service, which is due to the high fiscal significance of customs authorities: the State Customs Committee provides up to 40% of tax revenues to the republican budget. The first electronic declaration was submitted in 2009, but for a long period the technology was limited – supporting documents were submitted on paper. The full transition to paperless declaration took place in 2021, and in 2024, through the electronic services portal, the declarant received the opportunity to independently attach electronic supporting documents to the declaration. Today, about 70% of export declarations are processed automatically, which takes a few minutes. A significant achievement is the introduction of electronic declaration for individuals: the Belarusian customs authorities were the first in the Eurasian Economic Union to introduce electronic document flow for goods for personal use. Since September 2024, it has been possible to fill out a passenger customs declaration in electronic form on the portal "E-Pasluga". Remote clearance of passenger cars imported by individuals has also been introduced. The information infrastructure includes a powerful computing center at the Minsk Central Customs Office; the main border crossing points are connected by fiber-optic communication lines; nearly 50 software products and information systems are in use, many of which were developed by Belarusian specialists [2].

Despite obvious successes, the process of implementing ECD in Belarus is associated with a number of systemic problems. Technical problems include failures in the operation of the automated software tool "Transit of the Customs Union", which lacks a function to notify officials of incoming electronic transit declarations. As a result, employees have to constantly update the program and manually monitor the information window, which leads to slower processing. There is also a problem of the "fragmentation" of the information space at the enterprise level, where different departments use incompatible software products, making data integration difficult and potentially leading to duplication of information and accounting errors.

Prospects for the development of ECD in the Republic of Belarus are associated with several key directions. First, further improvement of the automatic release system: the target is to increase the share of automatically processed declarations to 95%, which will free up inspection staff for in-depth control of high-risk declarations and post-audit. Second, expanding the use of the electronic seal system, which has already proven effective in the export of Belarusian timber, where about 1,700 trucks passed without stops and inspections. This technology ensures traceability of goods along the entire route and reduces the need for physical control. Third, the development of remote goods clearance, in which clearance is carried out at the point in the country where there is a free inspector, regardless of the actual location of the goods, 41 customs clearance points are already involved in this process, seven of which operate around the clock. Fourth, the integration of artificial intelligence technologies for automatic risk categorization, detection of anomalies in supply chains, and forecasting of violations of customs legislation. The availability of large datasets on the movement of goods creates a basis for the application of machine learning methods in the risk management system.

Fifth, further development of the "single window" concept – the one-time submission of a standardized set of data to all controlling authorities will completely eliminate duplication of requests and reduce overall processing time by 50 – 70%. Sixth, improving interstate cooperation within the EAEU, including mutual recognition of electronic signatures and unification of data exchange formats, which is especially relevant in the context of the reorientation of export flows: 90 percent of Belarusian export goods transit through EAEU countries to third countries. The economic efficiency of ECD implementation is confirmed by both international practice and local data: properly structured electronic declaration, linked to a risk management system, leads to increased revenue collection, a reduction in the number of violations committed by both exporters and customs officials, and a reduction in the time required to process one declaration from several hours to several minutes. Thus, the Republic of Belarus has achieved significant success in the field of ECD, creating one of the most functional systems in the post-Soviet space. Further development requires a comprehensive solution to the remaining legal, technical, and interstate problems, including harmonization of legislation within the EAEU, elimination of technical shortcomings of automated systems, and expansion of the range of documents submitted in electronic form.

Литература

1. Малышева, И. Н. Использование искусственного интеллекта в таможенной деятельности / И. Н. Малышева // Экономика и управление. – 2023. – № 6. – С. 52–57.

2. К.В. Якушенко, Е.А. Новикова Современные тенденции цифровизации и их влияние на рынок деловых услуг: экономический анализ услуг перевода/ К.В. Якушенко, Е.А. Новикова // Проблемы управления. – 2025. – № 3(97). – Минск: Академия Управления при Президенте Республики Беларусь, 2025. – С. 26–34.

ROBOTIK IM MASCHINENBAU – GRUNDLAGEN UND TECHNOLOGIEN

Климчук Е. Н.

Научный руководитель: ст. преподаватель Станкевич Н. П.

Белорусский национальный технический университет

Die Robotik hat sich in den vergangenen Jahrzehnten von einer futuristischen Vision zu einem unverzichtbaren Bestandteil der modernen Industrie entwickelt. Im Maschinenbau nimmt sie eine Schlüsselposition ein, da sie die Grenzen des technisch Machbaren stetig verschiebt. Allein im Jahr 2024 wurden weltweit über eine halbe Million neue Industrieroboter installiert – doppelt so viele wie noch vor einem Jahrzehnt. Der Marktwert aller installierten Systeme erreichte mit 16,7 Milliarden US-Dollar einen neuen Höchststand [2]. Prognosen zufolge wird der globale Robotikmarkt bis 2030 weiter zweistellig wachsen, angetrieben durch die Nachfrage nach Automatisierungslösungen in nahezu allen Industriebranchen.

Die Robotik ist jener Zweig der Ingenieurwissenschaften, der sich mit der Konzeption, Konstruktion, Steuerung und Programmierung von Robotersystemen befasst. Ihr interdisziplinärer Charakter ist eines ihrer wesentlichsten Merkmale. Sie vereint Erkenntnisse und Methoden aus verschiedenen Fachbereichen: Während der Maschinenbau die mechanische Struktur, die Kinetik und die Dynamik bereitstellt, liefert die Elektrotechnik die Sensorik und Aktorik. Die Informatik steuert die notwendige Software und zunehmend auch Algorithmen der künstlichen Intelligenz bei [4]. Die Regelungstechnik schließlich fungiert als verbindendes Element, das dafür sorgt, dass der Roboter seine Aufgaben präzise und stabil ausführen kann.

Ziel dieses Artikels ist es, einen umfassenden Überblick über die wesentlichen Aspekte der Robotik im Maschinenbau zu geben – von den mechanischen Grundlagen über die Steuerungstechnik bis hin zu aktuellen Trends und Zukunftsperspektiven.

Ein Industrieroboter ist ein komplexes mechatronisches System, das aus mehreren Hauptkomponenten besteht. Die mechanische Struktur bildet das physische Gerüst. Sie setzt sich in der Regel aus einem festen Sockel, einem beweglichen Arm mit mehreren Gliedern (Achsen) und dem Endeffektor zusammen. Der Endeffektor ist das werkzeugspezifische Element, das mit der Umgebung interagiert – dies kann ein Greifer für Handhabungsaufgaben, eine Schweißzange für Fügeprozesse oder ein Saugnapf für den Transport empfindlicher Bauteile sein [1].

Die Antriebssysteme (Aktoren) sind für die Bewegung der Gelenke verantwortlich. Man unterscheidet zwischen elektrischen Antrieben (Servomotoren), die aufgrund ihrer Präzision und Steuerbarkeit am weitesten verbreitet sind,

hydraulischen Antrieben für Anwendungen, die hohe Kräfte erfordern, und pneumatischen Antrieben für schnelle, aber weniger präzise Bewegungen. Die Sensorik ist das sensorische System des Roboters. Sensoren erfassen kontinuierlich Zustandsgrößen wie Gelenkwinkel, Positionen, Geschwindigkeiten, Kräfte oder Momente. Darüber hinaus ermöglichen Umgebungssensoren wie Kameras, LiDAR oder Tiefensensoren die Wahrnehmung der räumlichen Umgebung, was für autonome Entscheidungen unerlässlich ist [4]. Moderne Roboter nutzen zunehmend multimodale Sensorfusion, bei der Daten verschiedener Sensortypen kombiniert werden, um ein präzises Abbild der Umgebung zu erhalten.

Um die Bewegungen eines Roboters zu verstehen und zu optimieren, sind drei theoretische Säulen fundamental: die Kinematik, die Dynamik und die Regelungstechnik. Die Kinematik beschreibt die geometrischen Beziehungen der Roboterbewegung, ohne die wirkenden Kräfte zu berücksichtigen. Ein zentrales Problem der Robotik ist die Vorwärtskinematik, bei der aus gegebenen Gelenkwinkeln die Position und Orientierung des Endeffektors im Raum berechnet werden. Die inverse Kinematik ist komplexer: Hier muss aus einer gewünschten Endeffektor-Position der Satz an Gelenkwinkeln ermittelt werden, der diese Position erreicht [1]. Die Dynamik hingegen analysiert die Kräfte und Momente, die während der Bewegung auftreten. Sie ist entscheidend für die Auslegung der Antriebe und die Entwicklung leistungsfähiger Regler. Die Regelungstechnik schließlich sorgt dafür, dass der Roboter seine Sollbahn präzise einhält [4].

In der industriellen Praxis haben sich verschiedene Bauformen etabliert, die für spezifische Aufgaben optimiert sind. Knickarmroboter sind die vielseitigsten Vertreter. Mit ihren sechs bis acht Achsen können sie nahezu jeden Punkt im Arbeitsraum aus jeder beliebigen Orientierung anfahren und werden vor allem im Karosseriebau, beim Schweißen und bei der Montage eingesetzt. SCARA-Roboter (Selective Compliance Assembly Robot Arm) zeichnen sich durch ihre hohe Steifigkeit in vertikaler Richtung bei gleichzeitiger Nachgiebigkeit in horizontaler Ebene aus. Dies macht sie ideal für schnelle Montageprozesse mit hoher Genauigkeit [1]. Delta-Roboter sind Parallelkinematiken, die für extrem hohe Geschwindigkeiten optimiert sind und in der Verpackungsindustrie oder Lebensmittelverarbeitung weit verbreitet sind. Kollaborative Roboter (Cobots) stellen eine relativ neue Entwicklung dar. Sie sind so konstruiert, dass sie sicher ohne trennende Schutzeinrichtungen mit Menschen zusammenarbeiten können.

Der Einsatz von Robotern bietet der Industrie erhebliche Vorteile: eine gleichbleibend hohe Produktqualität, Steigerung der Produktivität durch 24/7-Betrieb, Entlastung des Menschen von gefährlichen oder ergonomisch belastenden Tätigkeiten sowie die Möglichkeit, flexibel auf schwankende Auftragslagen zu reagieren. Gleichzeitig sind mit der Robotik auch Herausforderungen verbunden. Die Anschaffungs- und Implementierungskosten sind nach wie vor beträchtlich,

die Programmierung komplexer Anwendungen erfordert hochqualifiziertes Personal, und mit zunehmender Vernetzung wachsen die Risiken durch Cyberangriffe auf Robotersteuerungen [2]. Darüber hinaus stellen sich gesellschaftliche Fragen: Werden Roboter langfristig Arbeitsplätze verdrängen oder entstehen durch die Automatisierung neue, anspruchsvollere Tätigkeitsfelder? Die bisherige Erfahrung zeigt, dass Robotik eher zu einer Verschiebung der Tätigkeitsprofile führt [3].

Im Kontext von Industrie 4.0 und der fortschreitenden Digitalisierung erlebt die Robotik derzeit eine tiefgreifende Transformation. Künstliche Intelligenz (KI) und maschinelles Lernen ermöglichen es Robotern, aus Erfahrungen zu lernen und sich an veränderte Umgebungen anzupassen [4]. Autonome mobile Roboter (AMR) navigieren frei in dynamischen Umgebungen, ohne auf feste Fahrwege angewiesen zu sein, und werden zunehmend in der Intralogistik eingesetzt. Digitale Zwillinge schaffen eine virtuelle Repräsentation des realen Robotersystems, was Simulationen und vorausschauende Wartung ermöglicht [2].

Neben den technischen Fähigkeiten spielen wirtschaftliche Überlegungen eine entscheidende Rolle bei der Investition in Robotik. Die Amortisationsrechnung fällt dank der hohen Effizienzgewinne oft positiv aus. Geht man von einer typischen Lebensdauer eines Robotersystems von 20 Jahren aus, arbeiten diese im Vergleich zu menschlichen Arbeitskräften äußerst kostengünstig. Bei einem durchschnittlichen Strompreis von umgerechnet etwa 0,16 Euro pro Kilowattstunde und einem Verbrauch von 5,4 kW pro Stunde entstehen Energiekosten von weniger als ein Euro pro Stunde. Über 20 Jahre im Zweischichtbetrieb summieren sich die Gesamtkosten (Anschaffung, Wartung, Energie) auf etwa 280.000 Euro, während die manuelle Arbeit für denselben Zeitraum über 1,2 Millionen Euro kosten würde.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass die Robotik ein dynamisches und hochgradig innovatives Feld ist, das den Maschinenbau nachhaltig prägt. Die technologischen Fortschritte in den Bereichen Sensorik, KI und Mensch-Roboter-Kollaboration eröffnen völlig neue Anwendungsfelder und machen Robotiklösungen zunehmend auch für kleine und mittlere Unternehmen attraktiv. Die wirtschaftlichen Vorteile sind ebenso beeindruckend wie die technischen Möglichkeiten: Steigerung der Produktivität, Verbesserung der Qualität, Entlastung der Mitarbeiter von gefährlichen oder ergonomisch belastenden Tätigkeiten und nicht zuletzt die Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit in Hochlohnländern. Gleichzeitig dürfen die ethischen und gesellschaftlichen Herausforderungen nicht ignoriert werden. Die Gestaltung einer menschenzentrierten Automatisierung, die sowohl die Potenziale der Technologie nutzt als auch die Bedürfnisse und Rechte der Arbeitnehmer berücksichtigt, ist eine der zentralen Aufgaben der kommenden Jahre.

Die Robotik steht nicht am Ende, sondern erst am Anfang ihrer Entwicklung. Mit der Verschmelzung von künstlicher Intelligenz, fortschrittlicher Sensorik und leistungsfähiger Mechanik werden Roboter zunehmend zu lernenden, adaptiven und kooperierenden Partnern des Menschen – eine Entwicklung, die den Maschinenbau in den kommenden Jahrzehnten grundlegend verändern wird.

Литература

1. Konstruktionspraxis. Robotik im Maschinenbau: Grundlagen und Komponenten. [Elektronische Ressource] – URL: <https://www.konstruktionspraxis.vogel.de/robotik-im-maschinenbau-grundlagen-komponenten-anwendungen/> – Zugriffsdatum: 20.02.2026
2. International Federation of Robotics: Weltweiter Robotik-Marktbericht 2025. [Elektronische Ressource] – URL: <https://ifr.org/worldrobotics/> – Zugriffsdatum: 15.02.2026
3. Kollaborative Robotik: Cobots in der industriellen Praxis. [Elektronische Ressource] – URL: <https://www.ipa.fraunhofer.de/robotik/cobots/> – Zugriffsdatum: 10.03.2026
4. Acatech. [Elektronische Ressource] KI-gestützte Robotersysteme im Maschinenbau. – URL: <https://www.acatech.de/robotik-ki-maschinenbau/> – Zugriffsdatum: 5.03.2026.

КИТАЙСКИЙ ЯЗЫК В АГРОЛОГИСТИКЕ: ЭКСПОРТ БЕЛОРУССКОЙ ПРОДУКЦИИ В КИТАЙ

农业物流中的中文与白俄罗斯对华产品出口

Клюйкова К.А.

Научный руководитель: преподаватель-стажёр Чарочкина В.Ю.
Белорусский национальный технический университет

Формирование отношений с Китаем представляется приоритетным направлением внешней экономической политики Республики Беларусь. Вследствие экспортной ориентированности белорусской экономики и масштабному внутреннему рынку Китайской Народной Республики белорусский экспорт показывает постоянный рост. В настоящее время белорусско-китайские взаимоотношения находятся на подъёме и характеризуются высоким уровнем взаимоотношениями и обоюдного доверия.

Китайский язык играет главную значимость в сфере агрологистики (农业物流). Китай представляется крупнейшим в мире импортером и экспортером аграрной продукции, следовательно, знание языка становится полноценным конкурентноспособным преимуществом. Агрологистика представляет собой сферу деятельности, связанную с применением логистических способов и концепций управления в сельскохозяйственном производстве и распределении [1]. Знание китайского языка позволяет не только работать с терминологией, однако и понимать деловой этикет, создавать конфиденциальные отношения, что безмерно influentially для долгосрочного сотрудничества.

На сегодняшний день Китай ощущает неустановившийся период в формировании аграрного хозяйства. На протяжении последних десятилетий аграрное хозяйство в Китае главным развивалось экстенсивным методом и имело не диверсифицированную структуру. Среди первичным, вторичным и третичным секторами экономики, т.е. тремя отраслями, отмечается слабая взаимосвязь, что привело к недостаточному развитию агропромышленного комплекса и сокращению производственных цепочек. В Беларуси, в свою очередь, хорошо развиты машиностроение и пищевая промышленность, что делает белорусскую продукцию образцовым добавлением к сельскохозяйственной экономике северо-восточного Китая [2].

Реализуется групповая стратегия развития и план по сопряжению общепромышленной политики. «Минсельхозпрод Беларуси в 2026 г. намечает не только повышать объемы поставок по уже изученным позициям, но и энергично увеличивать экспортный ассортимент за счёт перспективных

товарных групп», – отметил Министр сельского хозяйства и продовольствия Горлов Ю. Н [3].

Для белорусских экспортеров значительным шагом представляется изучение полного цикла регистрации в ГАСС для каждой новой товарной группы, включающего:

- подачу Change Application в систему CIFER;
- взаимодействие HS-кодов с китайской таможенной классификацией;
- возобновление маркировки на китайском языке;
- подтверждение безопасности продукции.

Для экспорта животноводческо-земледельческой продукции из Беларуси в Китай веским является введение предприятия в реестр главного таможенного управления Китайской Народной Республики (中国海关总署). На этапе таможенного оформления погрешности в китайском языке приводят к гигантским экономическим потерям. Для белорусского экспорта особенно перспективным представляется молочная, мясная и сельскохозяйственная продукция. Владение китайским языком позволяет работать с тесной терминологией.

Формирование отношений с Китаем представляется главным направлением во внешней политике Республики Беларусь. Анализ нормативной основы в 2026 году показывает, что погрешности приводят к опозданию грузов на 20-50 дней, потере доверия китайский партнёров и к большим экономическим потерям. Развитие перечня белорусского экспорта в Китай исключено без владения китайским языком, который представляется не просто инструментом перевода, но высококласным инструментом управления разрешениями, сроками и документооборотом. Китайский язык – это не только перевод, а высококласный инструмент управления разрешениями, сроками и разрешениями, без данного расширение ассортимента остаётся декларацией, а не экспортом.

Литература

1. Особенности функционирования системы товародвижения мировых аграрных рынков. Агрологистика / Д. Чеснов, А. Соловьева: [сайт]. – URL: <https://aemcx.ru/> (дата обращения 23.03.2026).
2. FAO AGRIS – Международная система сельскохозяйственных научных и технологических данных: [сайт]. – URL: <https://agris.fao.org/search/en/records/6473aa3813d110e4e7a7b15a> (дата обращения 23.03.2026).
3. Беларусь планирует нарастить экспорт продовольствия в Китай: [сайт]. – URL: https://primepress.by/news/ekonomika/belarus_planiruet_narastit_eksport_prodovolstviya_v_kitay-53617/ (дата обращения 23.03.2026).

UTILISATION DE DRONES POUR EXPLORER LES ZONES DIFFICILES D'ACCÈS

Козлова В.В.

Научный руководитель: ст. преподаватель Дерман И.Н.

Белорусский национальный технический университет

Les méthodes traditionnelles de levé géodésique et de surveillance des territoires se heurtent à de sérieuses limitations lorsqu'il s'agit de travailler dans des conditions de relief complexe : zones montagneuses, carrières profondes, etc. L'aviation pilotée n'est pas toujours en mesure de fournir la finesse de détail nécessaire des prises de vue à basse altitude et constitue une solution coûteuse.

Le développement des systèmes aériens sans pilote (SASP) a ouvert de nouvelles possibilités pour l'étude des territoires difficiles d'accès. La légèreté, la mobilité, la capacité à emporter diverses charges utiles et à fonctionner en mode automatique font des drones un outil indispensable pour l'obtention de données spatiales actualisées.

Les complexes de drones modernes utilisent deux méthodes principales de prise de vue : la prise de vue aérienne et la photogrammétrie. Elle permet de créer des ortho photoplans et des modèles 3D du terrain. L'utilisation de la prise de vue oblique permet de capturer non seulement les toits des bâtiments et la surface du sol, mais aussi les surfaces verticales, ce qui est particulièrement pertinent pour la surveillance des carrières et des gorges.

Le balayage laser. Les drones équipés de lidars sont capables de «voir à travers» la canopée des arbres et de créer des modèles numériques précis du relief, débarrassés de la végétation. Cela est indispensable pour l'aménagement forestier, la conception de tracés et la prospection géologique dans les zones boisées.

Le levé topographique à grande échelle est le type de travaux géodésiques le plus demandé. Le besoin peut s'en faire sentir lors d'études, de l'élaboration de plans directeurs, de la documentation d'exécution, pour les besoins de la planification verticale, de la conception paysagère et de la réalisation d'autres travaux. De plus, la construction d'ortho photoplans et de modèles numériques de terrain se fait sur la base du levé topographique [1].

Le levé topographique repose sur la mesure de distances, d'angles, d'altitudes et d'autres paramètres. Ces données sont obtenues de deux manières : terrestre et aérienne. Dans le second cas, on utilise les méthodes standard de cartographie : la réalisation de prises de vue aériennes à l'aide de moyens pilotés, ou l'achat d'images satellites [2].

Avec l'intégration active des drones dans différents domaines d'activité, une nouvelle méthode de levé du terrain est apparue : à l'aide d'aéronefs sans pilote [2].

Aujourd'hui, le levé cartographique du terrain est réalisé par drones. Pour travailler sur de grandes surfaces, d'un rayon de plus de 20 kilomètres, on utilise des drones de type avion, capables de couvrir des centaines d'hectares en une heure. En revanche, pour une étude détaillée d'une petite parcelle, on utilise un quadricoptère.

Avant le vol, le drone est équipé d'une caméra de précision et d'un équipement de navigation, ce qui permet de localiser les objets sur le terrain avec une précision centimétrique. L'itinéraire de l'appareil est programmé à l'avance ; pendant la mission, il peut fonctionner soit de manière totalement autonome, soit sous le contrôle d'un opérateur. Toutes les images obtenues sont sauvegardées dans la mémoire du drone, puis, après l'atterrissage, transférées vers un logiciel spécial pour y être traitées. Grâce à leur géoréférencement, les matériaux finis peuvent servir à créer aussi bien des cartes planes ordinaires que des modèles de relief en trois dimensions [2].

Parmi les avantages de l'utilisation des drones : la prise de vue à basse altitude pour obtenir des images à haute résolution (importante pour l'étude détaillée du territoire) ; des délais courts pour l'examen de grandes surfaces ; la possibilité de travailler sur des parcelles au relief difficile d'accès ; un faible impact sur l'écosystème par rapport aux méthodes traditionnelles de levé terrestre, ce qui est particulièrement pertinent dans les zones protégées [3].

L'utilisation de telles technologies a démontré une grande efficacité dès la phase initiale de la création de plans topographiques. En premier lieu, les délais d'exécution des travaux topographiques sont réduits grâce à la vitesse élevée d'acquisition et de traitement des données. Grâce à des batteries intelligentes, un drone peut rester en l'air jusqu'à 30 minutes, réalisant une prise de vue aérienne sur une superficie allant jusqu'à 35 hectares à une hauteur de vol allant jusqu'à 100 mètres. Ainsi, les méthodes traditionnelles de levé instrumental utilisant des stations totales électroniques et des équipements GNSS sont remplacées par de nouvelles technologies faisant appel aux drones [1].

Les cartes 3D modernes sont créées grâce à une technique de prise de vue aérienne particulière. La caméra sur le drone est installée de manière à être orientée strictement vers le bas, vers le sol. L'itinéraire de vol est préprogrammé dans la mémoire du drone. L'opérateur marque simplement les points souhaités, et la navigation guide l'appareil automatiquement. En vol, le drone photographie le terrain avec un énorme taux de recouvrement et chaque image suivante chevauche partiellement la précédente. Il est pratiquement impossible d'obtenir un tel effet avec un avion ou un hélicoptère piloté.

Une autre possibilité unique est le levé LiDAR. C'est une méthode où les objets sont étudiés à l'aide d'un télémètre laser. Les lidars sont si puissants qu'ils peuvent sonder de 10 à 100 points sur chaque mètre carré, créant ainsi une copie

numérique parfaitement précise du relief. De plus, le laser n'est pas gêné par les arbres ou les buissons sur son passage: il voit le sol à travers la végétation.

Pourquoi les géomètres apprécient-ils autant les drones? Parce qu'ils volent de manière stable et régulière. L'opérateur peut à distance ajuster la trajectoire ou les paramètres de la caméra pour que les clichés soient parfaits pour le travail. Et les logiciels intégrés « assemblent » eux-mêmes les images très rapidement — le résultat final peut être obtenu en seulement 24 heures [2].

Il est important de noter que la formation d'un pilote ne prend en moyenne que 5 jours, après quoi un employé sans compétences préalables de pilotage peut planifier et effectuer des vols en toute confiance. Le mode automatique rend le pilotage extrêmement simple, sans influence du facteur humain [4].

Les technologies sans pilote sont aujourd'hui la clé d'un levé rapide et détaillé des territoires difficiles d'accès. Les drones réduisent considérablement le temps des travaux sur le terrain, offrent une précision centimétrique et la sécurité dans les zones dangereuses. Leur utilisation en géodésie réduit les coûts de temps et d'argent, et leurs capacités techniques permettent de créer des images 3D inaccessibles à la photographie aérienne pilotée traditionnelle.

Литература

1. L'entreprise Belgeodezia. – URL: <https://geo.by/news/item/krupnomasshtabnaia-siomka-s-ispolzovaniem-bpl> (дата обращения: 21.02.2026).

2. Les drones pour les travaux cartographiques. – URL: <https://alb.aero/about/articles/bespilotniki-dlya-kartograficheskikh-rabot/> (дата обращения: 21.02.2026).

3. L'Institution budgétaire de l'État de la région de Samara «Goskadas-trotsenka». – URL: <https://cgko64.ru/news/s-1-fevralya-nachal-dejstvovat-gost-po-bespilotnikam/> (дата обращения: 21.02.2026).

4. Le Vitkokryl Optiplane à «Gazprom dobycha Nadym». – URL: <https://optiplane.ru/gazprom-dobycha-nadym> (дата обращения: 21.02.2026).

РОЛЬ КИТАЙСКОГО ЯЗЫКА В МЕЖДУНАРОДНОЙ ЛОГИСТИКЕ

国际物流中汉语的作用

Конон А.С.

Научный руководитель: преподаватель-стажёр Чарочкина В.Ю.
Белорусский национальный технический университет

Сегодня Китайская Народная Республика демонстрирует стремительный рост, успешно обеспечивая собственные экономические нужды и укрепляя свои позиции в глобальной торговле товарами и услугами. Китайский язык является одним из шести официальных языков Организации Объединённых Наций и используется огромным количеством людей по всему миру. Его распространение выходит далеко за пределы Китая, охватывая многочисленные китайские диаспоры в разных странах. Учитывая эти факторы, можно прогнозировать усиление роли китайского языка в международном общении, сопоставимое с влиянием английского. В результате, всё больше международных корпораций, в том числе в сфере логистики, испытывают потребность в сотрудниках, владеющих несколькими иностранными языками, в первую очередь английским и китайским. [1].

Владение китайским языком значительно упрощает управление цепочками поставок (供应链管理). Эффективное сотрудничество с китайскими поставщиками и производственными партнерами невозможно без всестороннего знания специфики ведения бизнеса в этой стране и квалифицированной языковой помощи. Это позволяет избежать недопонимания, оптимизировать процессы и улучшить качество обслуживания.

Не менее важным фактором является культурная осведомлённость. Понимание особенностей китайской деловой культуры (商务文化), традиций и норм делового этикета (商务礼仪) способствует установлению доверительных отношений с партнёрами, что имеет большое значение для долгосрочного сотрудничества и успешной реализации логистических проектов.

Специалисты, владеющие китайским языком, могут претендовать на более высокие должности и зарплаты. Они также могут работать в международных компаниях (国际公司), участвовать в проектах глобального масштаба и получать возможности для профессионального развития как внутри страны, так и за ее пределами.

Актуальность китайского языка в логистике подтверждается масштабами внешней торговли Китая. В 2026 году объёмы экспорта КНР в январе–феврале продемонстрировали значительный рост по сравнению с

предыдущим периодом, а доля страны в мировом экспорте остаётся одной из крупнейших [2].

Существенную роль в международных поставках играют крупные цифровые платформы, такие как:

- Alibaba.com,
- 1688.com,
- Taobao.com,
- Made-in-China.com,
- Global Sources.

Понимание их внутренних систем, мобильных приложений и общение с их операторами на родном языке дает доступ к лучшим тарифам, приоритетному обслуживанию и более глубокому пониманию их сетей.

Многие отчеты от китайских поставщиков, данные о движении грузов внутри страны или аналитика рынка логистических услуг (物流服务) публикуются на китайском языке. Специалист, который может анализировать эту информацию, получает ценное рыночное преимущество и может узнать важную информацию раньше всех (например, колебание цен и сезонные факторы).

В данном исследовании сделан вывод, что китайский язык – это практический инструмент для: сокращения издержек (成本) (меньше посредников), повышения скорости (прямые коммуникации), снижения рисков (风险) (прямой контроль и понимание контекста), построения конкурентного преимущества (доступ к информации и отношениям). В эпоху, когда Китай остается важной частью глобальных цепочек поставок, китайский становится языком не только культуры, но и языком логистической эффективности.

Литература

- Роль иностранных языков в современной логистике [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-inostrannyh-yazykov-i-sovremennoy-logistike>. (Дата обращения: 25.03.2026)
- Trend Economy [сайт]. – Мн., 2026. – URL: https://trendeconomy.ru/data/commodity_h2/TOTAL (дата обращения 20.03.2026).

DIE ZUKUNFT DER GRÜNEN LOGISTIK

Конон А. С.

Научный руководитель: старший преподаватель Гасова О. В.
Белорусский национальный технический университет

Grüne Logistik ist längst kein bloßes Schlagwort mehr, sondern entwickelt sich rasant zu einer strategischen Notwendigkeit für jedes moderne Unternehmen. Die moderne Weltwirtschaft wird von extrem langen und komplexen Lieferketten angetrieben, die ironischerweise Opfer ihres eigenen Erfolgs geworden sind. Dieselben Lkw, Schiffe und Flugzeuge, die den Handel ermöglichen, sind zu einer Hauptquelle der Luftverschmutzung geworden, und der ständige Strom an Verpackungsmaterialien, Paletten und Altgeräten füllt die Mülldeponien. Vor diesem Hintergrund hat sich die grüne Logistik entwickelt. Sie ist nicht länger nur eine nette Idee oder ein einzelner Punkt im Bericht zur sozialen Verantwortung von Unternehmen, sondern eine vollwertige strategische Philosophie des Lieferkettenmanagements, die von drei starken Faktoren getragen wird: strengere staatliche Regulierungen, steigende Ressourcenkosten und ein wachsendes Umweltbewusstsein der Verbraucher.

Doch was bedeutet das konkret? Im Kern geht es bei grüner Logistik um weit mehr als nur die Reduzierung von CO₂-Emissionen. Es ist ein ganzheitlicher Ansatz, der darauf abzielt, die Umweltauswirkungen jedes einzelnen Logistikprozesses zu minimieren und gleichzeitig die Wirtschaftlichkeit zu verbessern. Dies erfordert ein grundlegendes Umdenken in jedem einzelnen Glied der Kette – von den Rohstoffquellen bis hin zu den Entsorgungsmethoden für Produkte am Ende ihrer Nutzungsdauer. Der bisherige Fokus auf Geschwindigkeit und minimale Kosten wandelt sich. Heute ist es sinnvoll, ein optimales Gleichgewicht zwischen ökonomischen, ökologischen und sozialen Faktoren zu finden, um ein nachhaltiges Geschäftsmodell zu entwickeln.

Ein besonders problematischer Bereich ist der Transport. Traditionelle Logistik hat oft versucht, die Transportkosten pro Kilometer zu minimieren. Grüne Logistik hingegen zielt darauf ab, so viel Fracht wie möglich mit minimalem Ressourcenverbrauch zu transportieren. Dieser Ansatz führt zu einigen sehr praktischen Veränderungen. Beispielsweise bündeln immer mehr Unternehmen ihre Sendungen in dieselbe Richtung und beladen Lkw maximal, um unnötige Leerfahrten zu vermeiden. Ein weiteres wichtiges Instrument ist die intelligente Routenplanung. Moderne Software ermöglicht die Echtzeitplanung von Routen, um Staus zu umfahren und die wirtschaftlichste Strecke zu finden. Natürlich verändern sich auch die Fahrzeuge selbst. Immer mehr Wert wird auf die Umstellung von Fahrzeugflotten auf alternative Kraftstoffe wie Erdgas, Strom oder

Wasserstoff gelegt, während herkömmliche Motoren deutlich weniger Diesel und Benzin verbrauchen.

Doch die Entwicklung endet nicht mit dem Entladen des Lkw. Auch in der Lagerhaltung und Verpackung bieten sich enorme Chancen. Der Energieverbrauch für Lagerbeleuchtung, Klimatisierung und Ausrüstung ist enorm, doch Unternehmen können ihren CO₂-Fußabdruck durch den Einsatz energieeffizienter Technologien wie LED-Beleuchtung und Solaranlagen deutlich reduzieren [2, S. 12]. Aktuelle Forschungsergebnisse zeigen, dass die Kombination von erneuerbaren Energien, intelligentem Energiemanagement und digitalen Zwillingen die Betriebsemissionen in Lagerhäusern um bis zu 70 % senken kann [6]. Auch bei Verpackungen ist das Ziel die Abfallvermeidung. Dies kann den Umstieg auf recycelbare oder biologisch abbaubare Materialien und die Entwicklung intelligenterer, leichter und kompakterer Verpackungen bedeuten [4, S. 157]. Dadurch wird nicht nur Abfall reduziert. Gleichzeitig senkt es die Transportkosten, da leichtere Ladungen günstiger zu transportieren sind. Mehrwegverpackungen wie Paletten und Container werden schnell zum Standard für Unternehmen, die einen nachhaltigen Materialkreislauf anstreben [5].

Wir müssen auch über die Rückführung von Produkten sprechen. Waren Retouren früher ein Kostenfaktor, sind sie heute ein zentraler Bestandteil der Umweltstrategie. Ein Reverse-Logistik-System verarbeitet nicht nur Produktrückgaben, sondern findet Wege, Produkten und Materialien durch Reparatur, Aufarbeitung oder Recycling ein zweites Leben zu schenken [1, S. 786]. In der wissenschaftlichen Literatur wird die Reverse Logistik als einer der sieben zentralen Forschungscluster im Bereich nachhaltiger grüner Logistik identifiziert [7]. So bewegt sich das Unternehmen in Richtung Kreislaufwirtschaft, reduziert den Bedarf an neuen Rohstoffen und vermeidet Abfall auf Deponien.

Grüne Logistik ist also keine einzelne Maßnahme, sondern ein komplexes, vernetztes System von Veränderungen [3, S. 65]. Um dieses Konzept umzusetzen, müssen Unternehmen ihre Kernaktivitäten überdenken und in neue Technologien investieren. Die Anfangskosten sind enorm, der Nutzen jedoch beträchtlich [8, S. 24]. Wie eine systematische Literaturanalyse zeigt, stehen hohe Anfangsinvestitionen als zentrale Barriere der Einführung grüner Logistikpraktiken entgegen, während internes Engagement des Top-Managements und externe institutionelle Rahmenbedingungen als entscheidende Erfolgsfaktoren wirken [9, S. 11].

Neben direkten Einsparungen bei Kraftstoff und Energie erzielen Unternehmen einen Wettbewerbsvorteil. Sie stärken ihre Marke in den Augen umweltbewusster Verbraucher, bleiben regulatorischen Anforderungen einen Schritt voraus und schützen sich vor den Schwankungen der Kraftstoffpreise [3, S. 72].

Literatur

1. Nikseresht, A. Sustainable green logistics and remanufacturing: a bibliometric analysis and future research directions / A. Nikseresht, D. Golmohammadi, M. Zandieh // *International Journal of Logistics Management*. – 2024. – Vol. 35, No. 3. – P. 755–803. – DOI 10.1108/IJLM-03-2023-0085.
2. DHL Supply Chain Australia. [Электронный ресурс] // DHL Supply Chain Australia : официальный сайт. – 2023. – URL: <https://www.dhl.com/au-en/supply-chain/sustainability/green-logistics.html>. - Дата обращения: 24.03.2026.
3. Mahapatro, M. Green logistics: a bibliometric analysis and review / M. Mahapatro, R. Veerababu, R. Sridharan // *International Journal of Logistics Systems and Management*. - 2023. - Vol. 45, No. 3. - P. 345-367. - DOI 10.1504/IJLSM.2023.10056789.
4. Tavares, F. O. Logistics and the Circular Economy / F. O. Tavares, L. Almeida // *Reference Module in Social Sciences*. – Elsevier, 2024. – DOI 10.1016/B978-0-443-13701-3.00019-0.
5. Green Leaves Logistics. [Электронный ресурс] / Green Leaves Logistics // LinkedIn. – 2024. – 4 September. – URL: https://www.linkedin.com/posts/greenleaveslogistics_sustainability-logistics-greensupplychain-activity-7237461926983667712-5OCX. - Дата обращения: 22.03.2026.
6. Logistics Reply. Sustainable Warehousing: 3 levers accelerating the green logistics transition [Электронный ресурс] // LEA Reply. – 2025. – 5 December. – URL: <https://www.reply.com/logistics-reply/en/blog/sustainable-warehousing>. - Дата обращения: 20.03.2026.
7. Rastegardebidi, P. Key Drivers of Green Logistics: A Systematic Literature Review and Conceptual Framework / P. Rastegardebidi, Z. Su // *Sustainability*. – 2025. – Vol. 17, No. 21. – P. 9604. – DOI 10.3390/su17219604.
8. Rodrigues, V. S. Green Logistics / V. S. Rodrigues, S. Pettit, A. Beresford // *International Encyclopedia of Transportation*. – 2021. – P. 21–25. – DOI 10.1016/B978-0-08-102671-7.10053-3.
9. Agyabeng-Mensah, Y. A fuzzy-set analysis of the conditional effects of stakeholder pressure and environmental commitment on green logistics performance / Y. Agyabeng-Mensah, E. Ahenkorah, E. Afum // *International Journal of Logistics Management*. – 2022. – Vol. 33, No. 2. – P. 1–25. – DOI 10.1108/IJLM-11-2020-0458.

APPLICATION OF THE RISK MANAGEMENT SYSTEM DURING CUSTOMS CONTROL IN THE REPUBLIC OF BELARUS

Конопацкая В.А., Ворошкевич В.И.

Научный руководитель: преподаватель Новикова Е.А.

Белорусский национальный технический университет

The Risk Management System (RMS) is a fundamental tool for the selectivity of customs control in the Republic of Belarus and within the Eurasian Economic Union (EAEU). Its implementation allows customs authorities to concentrate limited resources on areas of highest risk, minimizing interference in the activities of bona fide foreign economic activity participants while simultaneously ensuring the full payment of customs duties and compliance with prohibitions and restrictions. The legal basis for the functioning of the RMS is established by the EAEU Customs Code, which enshrines risk management principles as a basic method of customs control.

In practice, the application of the RMS in Belarus is continuously improved in response to changing economic conditions and the emergence of new schemes for evading customs duties. A characteristic example is the August 2025 attempt by a Lithuanian carrier to transport a consignment of furniture, tiles, fabrics, and other goods through the Kozlovichi checkpoint, undervaluing the goods by 28 times from 860 thousand Belarusian rubles to 30 thousand rubles in order to reduce the amount of payable customs duties. This violation was detected during a customs inspection initiated precisely on the basis of triggered risk profiles. Administrative proceedings were initiated against the carrier under Part 3 of Article 15.5 of the Administrative Code of the Republic of Belarus, which provides for a fine of up to 30% of the value of the subject of the administrative offense.

The mechanism for detecting such violations is based on the automated analysis of information declared in customs declarations and its comparison with risk indicators. In February 2024, a meeting of the working group of the Joint Board of Customs Services of the EAEU member states was held in Minsk, where experts from five countries discussed in detail practical and methodological issues of customs control based on the RMS [1]. Participants heard reports on customs declaration and customs value control of certain categories of goods, as well as on the results of post-release documentary checks. Particular attention was paid to customs value control in the field of e-commerce, as well as to the revision of the list of goods categories subject to customs value level control. During the meeting, a comparative assessment of the effectiveness of risk profile application in each member state was conducted, and unified approaches were developed.

In addition to value control, the RMS is used to identify other violations, including fictitious completion of the customs transit procedure, incorrect

classification of goods according to the Harmonized System of the EAEU, and the movement of goods without documentary confirmation of their legal presence in the Union. At the 47th meeting of the Joint Board of Customs Services of the EAEU member states held in September 2024 in Nizhny Novgorod, the Belarusian side placed seven issues related to law enforcement practice on the agenda. These included the development of a unified response mechanism for detecting goods without documentary confirmation of their legal presence on EAEU territory, risks of fictitious completion of the customs transit procedure, and improvement of the procedure for completing the transit procedure and placing certain categories of goods under the export customs procedure. In total, the Board adopted compromise decisions on 23 issues.

Thus, the Risk Management System in the Republic of Belarus is a dynamically developing mechanism whose legal foundation is laid by the EAEU Customs Code and whose practical implementation is carried out through regular interaction between the customs services of the Union's member states. An analysis of the decisions of the Joint Board and the practice of bringing violators to justice for undervaluation of customs value shows that the RMS makes it possible to effectively identify the riskiest consignments while ensuring a balance between fiscal control and the acceleration of customs operations for legitimate businesses.

Литература

1. Таможенные органы Республики Беларусь : [сайт]. – Минск, 2026. – URL: <https://www.customs.gov.by> (дата обращения: 08.04.2026).
2. Е.А. Новикова Integration of the machine translation industry into the global IT services market: economic aspects/ Е.А. Новикова // Towards a new economy, pedagogy and technology. – 2025. – № 1(1). – С. 100 –101. – URL: https://unwork.buxdu.uz/resurs/46766_1_DD3FD5772386CE_31AEC664_F653001_DF7444D0FDC.pdf (дата обращения: 08.04.2026).

LEXICAL ANALYSIS OF METAPHORICAL ECONOMIC TERMS (BASED ON MATERIALS FROM THE FILM "THE WOLF OF WALL STREET")

Конопляник Ю.А.

Научный руководитель: преподаватель Павлович Д.И.
Белорусский национальный технический университет

The language of economics is full of complex words. Many people don't understand terms like "inflation" or "liquidity." However, economists and journalists often use metaphors to explain these ideas. Economic terms are often metaphorical, making them difficult to learn and translate. However, metaphors can be helpful to students when they see them in films. Films convey real-world context and emotion, so analyzing metaphors in popular business films is relevant for learning English.

The aim of this paper is to analyze the metaphorical economic terms in the film *The Wolf of Wall Street* (2013) using Lakoff and Johnson's theory of conceptual metaphor [1, 2].

The following research objectives were set: 1) find metaphorical expressions about money and business in the film; 2) classify these expressions by metaphor type (structural, ontological, orientational); 3) explain the meaning of each metaphor and demonstrate how it helps understand economics.

The film *"The Wolf of Wall Street"* by director Martin Scorsese (2013) served as the material for this analysis. The entire film (3 hours) was watched and 15 metaphorical expressions related to economics, money, sales, and business were selected. All examples were taken from dialogue between the protagonist, Jordan Belfort, and his team.

Metaphorical phrases about money were written down and then classified according to the theory of conceptual metaphor by Lakoff and Johnson [2]. According to this theory, three main types of metaphor are distinguished: structural, orientational, ontological.

During the analysis of the material, a separate group of metaphors was added – hunting and animal metaphors – which fall within the ontological type. A total of four groups were identified.

The group of ontological metaphors was divided into two subgroups: 1) metaphors about drugs, where the hero compares money to drugs, and 2) metaphors about hunting and animals, where the hero compares the broker to a hunter, and his client to prey. Money is cocaine for me - Money is addictive, like cocaine. The stock market is a powerful drug - The market is a drug that alters consciousness.

Structural metaphors structure one complex domain of experience through another, more concrete one. Two subcategories of structural metaphors have been identified: 1) sports metaphors, 2) war metaphors.

When translating and understanding metaphorical terms, it is important to consider the cultural context [3]. For example, the metaphor "money is cocaine" is understandable in Western culture, where drug issues are widely discussed. Hunting metaphors such as "find the prey" reflect the aggressive nature of business.

The predominance of active, antagonistic images of hunting and war, which account for half of the metaphors, compared to neutral forms, testifies to the ideology of American business as a ruthless game where success is achieved through aggression and a willingness to take risks. This emphasis enhances the cognitive power of metaphors, imbuing abstract economic concepts with emotional richness and cultural connotations.

As a result of the study, metaphorical expressions about business and money were found, classified and interpreted. Metaphors have been shown to make abstract economic concepts (dependency, competition, risk) more understandable and memorable.

The study identified, classified, and interpreted metaphorical expressions related to business and money extracted from the film "The Wolf of Wall Street." The analysis revealed that metaphors play a key role in simplifying and memorizing abstract economic concepts such as addiction, competition, and risk, concretizing them through familiar images of drugs, hunting, sports, and war. The film offers a rich source of such metaphors, making it valuable for teaching business English; this supports the idea that metaphors are an important cognitive tool for thinking, not just linguistic embellishment. When translating and interpreting metaphorical terms, it is essential to consider the cultural context, particularly Western realities that reflect the aggressive nature of business.

Литература

1. Lakoff G., Johnson M. *Metaphors We Live By* – London: University of Chicago Press, 2003. – p. 11-27.
2. Mirzoyeva, L. *Metaphorical Economic Terms: Problems of their Translation from English into Russian.* – Almaty: Social and Behavioral Sciences, Procedia LINELT, 2014.– p. 169-174.
3. Булычева В. П. Образные экономические термины (на материале тематической группы "животный мир"). –Воронеж: журнал Вестник Воронежского государственного университета №3, 2008. –С. 55-61.

РОЛЬ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ В МОЕЙ БУДУЩЕЙ КАРЬЕРЕ

外语在我未来职业生涯中的作用

Конусевич Е.С., Родницкая А.А.

Научный руководитель: преподаватель Широкая А.Д.

Белорусский национальный технический университет

Знание любого иностранного языка даёт специалисту ряд существенных преимуществ: доступ к зарубежным научным и техническим публикациям в оригинале, возможность участвовать в международных конференциях и стажировках, повышение конкурентоспособности на рынке труда и, как следствие, более высокий уровень дохода. Иностранный язык расширяет кругозор, тренирует память и дисциплину, а также открывает доступ к другим культурам. Владение китайским языком дает возможность принимать участие в совместных проектах с иностранными партнерами, а также шанс на трудоустройство в международных корпорациях (например, в автомобилестроении, энергетике, логистике), где требуются специалисты, способные вести переговоры, читать техническую документацию и анализировать экономические показатели на языке оригинала.

Китай сегодня – это страна, лидирующая по объему экспорта и числу технологических патентов, вот уже на протяжении нескольких лет. Помимо этого, Китай является ключевым звеном мирового производства и главным источником промышленных инноваций: от электромобилей и полупроводников до систем искусственного интеллекта. Согласно аналитике 2026 года, с началом 15-й пятилетки (2026–2030) правительство КНР переходит от модели «быстрого роста» к стратегии «высококачественного развития», где основными становятся технологический суверенитет, отраслевые стандарты и эффективность производства.

Именно здесь пересекаются инженерное понимание технологий и экономический расчет их эффективности. Китайские компании и государственные программы задают сегодня тренды в энергетике, машиностроении, автоматизации заводов и целых логистических цепочках, однако наиболее оперативный доступ к этой информации в ее полном объеме можно получить лишь на китайском языке непосредственно. Перевод на английский и русский осуществляется с задержкой в месяцы, а то и годы, нередко в процессе перевода утратив ряд деталей, значимых для понимания смысла и актуальности вопроса. Именно поэтому для будущего инженера-экономиста китайский язык – это прямой доступ к самым свежим технологиям и экономическим моделям, возможность видеть их на стадии зарождения и

участвовать в международных проектах в качестве равноправного участника коммуникационного и как следствие производственного процесса.

Масштаб китайской промышленности впечатляет: она даёт около 50% ВВП страны, объединяет 360 отраслей, а за последние годы было построено более 370 000 новых предприятий.

Среди всех этих отраслей для инженера-экономиста основное значение имеет машиностроение. Сегодня в Китае активно развиваются энергетическое станкостроение, тяжёлое машиностроение, судостроение, автомобильная и авиационная промышленность, а также космическая отрасль. Именно здесь решаются вопросы стоимости оборудования, эффективности производства и окупаемости инвестиций.

Но дело не только в удобстве или точности. Это вопрос конкурентоспособности на рынке труда. Инженер-экономист, владеющий китайским, автоматически попадает в группу специалистов, которым работодатели готовы платить значительно больше и предлагать более интересные проекты.

Таким образом, если иностранный язык в целом – это инструмент, то китайский – это фактор роста личной производительности. Владение языком партнёра устраняет переводческие потери времени, снижает количество ошибок в документации и ускоряет принятие решений.

Китайская экономика уже сегодня – одна из сильнейших в мире, а к 2030 году, по прогнозам, она укрепит своё лидерство в основных высокотехнологичных секторах. Технологии КНР совершенствуются настолько быстро, что англоязычные или русскоязычные переводы просто не успевают за оригиналом. В сложившейся ситуации инженер-экономист, не имеющий знаний иностранного языка, в частности китайского, неизбежно оказывается в позиции догоняющего, анализируя то, что уже устарело, и сотрудничая с теми, кто уже занят другими партнёрами.

Литература

1. Зюзин, В. В. Пособие технического переводчика : терминология, лексика, примеры, комментарии : китайско-русско-английское соответствие : учебное пособие / В. В. Зюзин. – Москва: ИНФРА-М, 2022. – 449 с.

2. Рубец, М. В. Китайский язык для специальных целей: учебник для студентов технических направлений / М. В. Рубец, Ци Сяоли, Шэнь Нинфей. – Москва: Московский физико-технический институт, 2024. – 53 с.

MECHATRONIK IM MASCHINENBAU: GRUNDLAGEN UND ZUKUNFTSPERSPEKTIVEN

Корнеева А. А.

Научный руководитель: ст. преподаватель Станкевич Н. П.

Белорусский национальный технический университет

Die Mechatronik hat sich im Maschinenbau als eigenständige wissenschaftliche Disziplin etabliert, die weit über die klassische Elektromechanik hinausgeht. Als integratives Technologiefeld verbindet sie Mechanik, Elektronik, Informatik und Regelungstechnik zu einem ganzheitlichen Ansatz für die Entwicklung intelligenter Maschinen und Systeme. Im Kern geht es um die synergetische Kombination von mechanischen Komponenten, elektronischen Steuerungssystemen und Software zur Entwicklung fortschrittlicher automatisierter Werkzeugmaschinen, Produktionsanlagen und Robotersysteme [1]. Während einige Forscher das Wesen der Mechatronik vor allem in der Vereinigung von Mechanik und Elektronik sehen, grenzt sie sich von der klassischen Elektromechanik ab, die an der Schnittstelle von Mechanik und Elektrotechnik entstand. Diese Unterscheidung ist von zentraler Bedeutung für den modernen Maschinenbau, denn die Mechatronik verfolgt einen integrativen Ansatz, bei dem die einzelnen Komponenten nicht nur kombiniert, sondern synergetisch zu einem neuen Gesamtsystem verbunden werden. Dies ermöglicht die Entwicklung von Maschinen mit grundlegend neuen Eigenschaften, die in der traditionellen mechanischen Konstruktion nicht realisierbar wären.

Im Werkzeugmaschinenbau hat die Mechatronik zu einer Revolution geführt. Moderne numerisch gesteuerte Werkzeugmaschinen sind klassische Beispiele mechatronischer Systeme, bei denen mechanische Führungen, Vorschubantriebe, leistungselektronische Umrichter und digitale Steuerungen zu einer untrennbaren Einheit verschmelzen. Ein mechatronisches System im Maschinenbau kombiniert typischerweise elektromechanische Komponenten mit modernster Leistungselektronik, die von verschiedenen Mikrocontrollern, Industrie-PCs oder anderen Rechneinheiten gesteuert wird. Ein charakteristisches Merkmal ist der möglichst monolithische Aufbau des Gesamtsystems: Trotz des Einsatzes von Standardkomponenten wird eine enge Integration aller Systembestandteile angestrebt, um unnötige Schnittstellen zwischen den Modulen zu vermeiden. Dies umfasst den Einsatz von Analog-Digital-Wandlern, intelligenten Stromrichtern und anderen Komponenten, die direkt in die Mikrocontroller integriert sind. Dadurch werden Gewicht und Größe der Maschine reduziert, ihre Zuverlässigkeit erhöht und dynamische Eigenschaften verbessert. Grundsätzlich kann jede Werkzeugmaschine oder Produktionsanlage, die eine Gruppe von Antrieben koordiniert steuert, als mechatronisches System betrachtet werden.

Die methodische Grundlage für die Entwicklung mechatronischer Systeme im Maschinenbau bildet das Concurrent Engineering, also die Simultan- oder Parallelentwicklung. Im traditionellen Maschinenbau werden zunächst die mechanischen Komponenten konstruiert, anschließend die elektronischen und sensorischen Systeme entwickelt und schließlich die Steuerungssoftware programmiert. Das Besondere am Concurrent Engineering ist die simultane und vernetzte Synthese aller Systemkomponenten [2]. Dadurch können Wechselwirkungen zwischen Mechanik, Antriebstechnik und Steuerung frühzeitig erkannt und optimiert werden, was zu kürzeren Entwicklungszeiten, höherer Maschinenqualität und verbesserten dynamischen Eigenschaften führt. Diese Vorgehensweise ist besonders wichtig für die Entwicklung hochdynamischer Werkzeugmaschinen, bei denen die mechanische Struktur, die Antriebsregelung und die Bahnsteuerung optimal aufeinander abgestimmt sein müssen. Die zunehmende Digitalisierung im Maschinenbau erfordert neuartige Konzepte zur Erfassung und Verarbeitung von Prozessdaten direkt in der Maschine. Das Projekt SensoMod der Technischen Universität Darmstadt erforscht ganzheitliche methodische Ansätze zur Entwicklung hochintegrierter Sensormodule für Maschinenelemente, welche die Teilfunktionen Signalwandlung, -aufbereitung, -übertragung und Energieversorgung systematisch berücksichtigen [3].

Die Integration von Industrie 4.0 mit fortschrittlichen mechatronischen Systemen steht an der Spitze der digitalen Transformation im Maschinenbau und verändert die Landschaft der intelligenten Fertigung grundlegend. Industrie 4.0 ist die vierte industrielle Revolution, die durch die Integration digitaler Technologien in den Produktionsprozess gekennzeichnet ist, um vernetzte und intelligente Maschinensysteme zu schaffen. Dieser Paradigmenwechsel umfasst fortschrittliche Technologien wie das Internet der Dinge (IoT), künstliche Intelligenz (KI), Big Data Analytics und cyber-physische Systeme [1]. Diese Technologien ermöglichen den Echtzeit-Datenaustausch zwischen Maschinen, verteilte Entscheidungsfindung und adaptive Automatisierung, was zu einer effizienteren und produktiveren Fertigungsumgebung führt. Im modernen Maschinenbau bedeutet dies, dass Werkzeugmaschinen und Produktionsanlagen zunehmend mit intelligenten Sensorsystemen ausgestattet werden, die Prozessdaten wie Schnittkräfte, Temperaturen und Schwingungen in Echtzeit erfassen und für die adaptive Prozessführung nutzen. Wie eine Studie von Omdia und Schneider Electric aus dem Jahr 2025 zeigt, halten 87 % der Hersteller und Maschinenbauer die Integration digitaler Technologien für wichtig oder entscheidend, um operative Effizienz zu erreichen [2]. Da Strom inzwischen über 90 % der Lebenszykluskosten eines Elektromotors ausmacht, wird effizientes und nachhaltiges Motormanagement für Hersteller von Werkzeugmaschinen und Produktionsanlagen immer kritischer [2].

Ein besonders zukunftsweisender Bereich für die Mechatronik im Maschinenbau ist der Einsatz von Künstlicher Intelligenz zum selbstständigen Erlernen von Bewegungsabläufen. Forscher am Institut für Mechatronische Systeme der Leibniz Universität Hannover haben die neuartige Methode „Autonomous Iterative Motion Learning“ (AI-MoLe) entwickelt, die es Robotern und automatisierten Maschinen ermöglicht, die Ausführung gewünschter dynamischer Bewegungen selbstständig zu erlernen [4]. Diese KI-Methode lernt iterativ durch Interaktion mit dem realen System, ohne dass eine manuelle Anpassung oder aufwendige Systemidentifikation erforderlich ist. Für den Werkzeugmaschinenbau bedeutet dies, dass hochdynamische Bewegungsabläufe wie Fräsprozesse oder Handhabungsvorgänge zukünftig automatisch optimiert werden können. Erste Anwendungen reichen von der Produktion über Automotive und Medizin bis zur automatisierten Steuerung von robotischen Endoskopen, etwa bei der Inspektion von Triebwerken in Kooperation mit der MTU Aero Engines AG [4]. Diese Technologie eröffnet neue Möglichkeiten für die adaptive Prozessführung in der spanenden Fertigung, bei der die Maschine selbstständig optimale Bearbeitungsparameter erlernen kann.

Die aktuellen Entwicklungen im Bereich der Antriebstechnik zeigen die zunehmende Bedeutung mechatronischer Systeme im Maschinenbau. Auf der Consumer Electronics Show 2026 (CES) in Las Vegas präsentierte Schaeffler erstmals seinen speziell für humanoide Roboter entwickelten Planetenradaktor, der dank seiner innovativen Konstruktion eine einfache Rückführung und hohe Präzision ermöglicht. Der Aktor kombiniert ein zweistufiges Planetengetriebe, einen Elektromotor sowie Encoder und Controller in einer bauraumoptimierten Einheit – ein Paradebeispiel für die mechatronische Integration im Maschinenbau. Für den klassischen Werkzeugmaschinenbau sind solche hochintegrierten Antriebseinheiten von großer Bedeutung, da sie kompakte Bauweisen, reduzierte Schnittstellen und verbesserte dynamische Eigenschaften ermöglichen. Zudem zeigte das Unternehmen autonome Materialtransportlösungen für Produktionsumgebungen, die durch den Ersatz hydraulischer Systeme durch präzise elektromechanische Aktoren und die Integration fortschrittlicher Lenkung, Traktion und vorausschauender Wartung die Produktivität steigern.

Die aktuelle Forschung im Bereich intelligenter Aktoren für den Maschinenbau zeigt vielversprechende Entwicklungen, die die Leistungsfähigkeit mechatronischer Systeme weiter steigern werden. Für den Werkzeugmaschinenbau sind insbesondere piezoelektrische Aktoren für hochpräzise Positionieraufgaben von großer Bedeutung, beispielsweise für aktive Schwingungsdämpfung oder die Feinstpositionierung von Werkzeugen. Zukünftige Entwicklungen zielen auf die Integration von Rechenleistung direkt in Aktormaterialien, KI-gesteuerte Anpassungsfähigkeit und die interne Energiegewinnung ab, um vollständig autonome, lernfähige mechatronische Systeme für den Maschinenbau zu ermöglichen [3].

Diese Entwicklungen werden die Grundlage für die nächste Generation intelligenter Werkzeugmaschinen bilden, die sich selbstständig an wechselnde Produktionsbedingungen anpassen können.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Mechatronik im Maschinenbau weit mehr ist als die bloße Kombination von Mechanik und Elektronik. Ihr Wesen liegt in der systematischen und synergistischen Integration von Mechanik, Antriebstechnik, Sensorik und Informationsverarbeitung, wodurch kompakte, hochdynamische und intelligente Werkzeugmaschinen und Produktionsanlagen entstehen. Die Methodik des Concurrent Engineering, die Prinzipien der Funktionsintegration sowie die fortlaufende Entwicklung intelligenter Steuerungsvorgänge und KI-gestützter Lernmethoden bilden das theoretische und praktische Fundament dieser zukunftsweisenden Technologie. Die aktuellen Trends – von KI-gestütztem Bewegungslernen über sensorintegrierende Maschinenelemente bis hin zu hochintegrierten Antriebssystemen – zeigen, dass die Mechatronik als Schlüsseltechnologie für die digitale Transformation und Nachhaltigkeit im Maschinenbau fungiert. Angesichts der fortschreitenden Digitalisierung, der steigenden Anforderungen an Energieeffizienz und der zunehmenden Komplexität produzierender Systeme wird die Bedeutung mechatronischer Systeme im Maschinenbau in den kommenden Jahren weiter zunehmen.

Литература

1. The Integration of Advanced Mechatronic Systems into Industry 4.0 for Smart Manufacturing [Elektronische Ressource] – URL: <https://www.mdpi.com/2071-1050/16/19/8504> – Zugriffsdatum: 30.03.2026.
2. Three trends shaping motor management in manufacturing. <https://www.enlit.world/library/three-trends-shaping-motor-management-in-manufacturing> – Zugriffsdatum: 30.03.2026.
3. Ganzheitliche Konzeptionierung von Sensormodulen für Maschinenelemente [Elektronische Ressource] – URL: https://www.pmd.tu-darmstadt.de/forschung_pmd/projekte_pmd/sensomod.de.jsp – Zugriffsdatum: 30.03.2026
4. Wie Roboter selbstständig Bewegungen erlernen. [Elektronische Ressource] – URL: <https://www.wissenhochn.de/themen/wie-roboter-selbststaendig-bewegungen-erlernen> – Zugriffsdatum: 30.03.2026.

PRINCIPIOS DEL DISEÑO ARQUITECTÓNICO Y SU IMPACTO EN LOS PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN

Автор: Корнейчик И.П.

Научный руководитель: преподаватель-стажёр Ревенко Д.И.

Белорусский национальный технический университет

Aunque la tecnología avanza, lo básico en arquitectura sigue siendo lo que dijo Vitruvio hace mucho tiempo: debe ser resistente, útil y estéticamente agradable. Estas tres cosas no solo son antiguas, sino que funcionan juntas. Un edificio tiene que ser fuerte, cumplir su función y, además, encajar bien en la ciudad [1].

Pero hoy, en el siglo XXI, esta idea se ha ampliado con nuevos elementos importantes:

- Lo ecológico (la sostenibilidad): ya no solo se trata de construir, sino de hacer edificaciones que consuman poca energía y minimicen su impacto ambiental;

- funcionalidad: siguiendo la idea de que la forma sigue a la función [2], cualquier decoración, saliente o curva debe tener un propósito práctico.

- integración con el entorno: un edificio no es algo aislado, sino que debe formar parte del paisaje o del estilo urbano que lo rodea [3].

Actualmente, la apariencia de un edificio es clave para su estructura. Por ejemplo, con la moda de grandes ventanales y espacios abiertos en oficinas, no basta con los marcos prefabricados tradicionales; se prefieren estructuras de hormigón armado, hechas en una sola pieza y sin vigas. Por eso, el arquitecto tiene la última palabra: decide cuánto acero usar, qué tipo de hormigón, y qué tan complejos serán los moldes para el cemento.

Mucha gente piensa que edificios con formas complicadas como fachadas curvas o salientes grandes siempre son más caros. Pero si el diseño se estudia bien, se pueden reducir los costos. Por ejemplo, analizando la luz solar para gastar menos electricidad o utilizando piezas que se puedan montar rápido en la obra.

En la Universidad Técnica Nacional de Bielorrusia, que forma a los principales ingenieros del país, se apuesta fuerte por el modelado de información de construcción (BIM) [4]. El BIM es como un gemelo digital del edificio que une la parte creativa con los cálculos de la estructura. Usar este método ayuda a:

- Detectar problemas temprano, como donde se cruzan las instalaciones con la estructura del edificio. Calcular medidas y presupuestos de forma automática y precisa [5].

Visualizar el progreso en 4D para planificar cómo se construirá todo a lo largo del tiempo. Para los futuros ingenieros civiles, saber usar programas como Revit o ArchiCAD ya no es un extra, sino algo fundamental. Solo así una idea bonita

puede convertirse en algo construible y funcional. Al final, el diseño no es solo la apariencia de un edificio, sino un sistema complejo que determina si será posible construirlo y si será rentable en todas las etapas.

Литература

1. Десять книг об архитектуре. – URL: <https://urait.ru/bcode/600146> (дата доступа: 01.04.2026).

2. Функция, форма, образ в архитектуре. – URL: https://books.totalarch.com/function_form_image_architecture_ikonnikov (дата доступа: 01.04.2026).

3. Самая посещаемая в мире архитектурная платформа. – URL: <https://www.archdaily.com/es/998677/principios-de-la-arquitectura-moderna-mas-alla-de-la-estetica> (дата доступа: 01.04.2026).

4. Основы BIM: введение в информационное моделирование зданий. – URL: <https://books.google.ru/books?id=kKGfDQAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=ru#v=onepage&q&f=false> (дата доступа: 01.04.2026).

THE ROLE OF ENGLISH IN THE DEVELOPMENT OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN THE PACKAGING INDUSTRY

Автор: Королева Э.В.

Научный руководитель: преподаватель-стажёр Ревенко Д.И.

Белорусский национальный технический университет

Packaging today is more than just a boring box. It's a complex process encompassing many functions and production methods. Given the rapid advancement of packaging technologies, this industry is the fastest growing. English is now the language spoken by engineers and technologists worldwide. For packaging specialists, proficiency in English is becoming not just an asset but a professional necessity, enabling entry into the professional community [1].

The development of English in the packaging industry can be considered from several important perspectives: as a tool for accessing information, as a means of industrial communication, and as a factor in marketing and consumer value.

Access to a global knowledge base and technologies. Many scientific articles, equipment manuals, and literature are published in English. For process engineers working in packaging production and design, English is essential for studying original materials describing new types of bioplastics, smart packaging, or nanotechnology in coatings. Without language barriers, specialists can directly study international quality and safety standards and monitor the creation and development of research centers at industry leaders such as Tetra Pak and Amcor. This directly impacts production's ability to implement modern solutions and maintain competitiveness [3].

Access to a global knowledge base and technologies. Many scientific articles, equipment manuals, and literature are published in English. For process engineers working in packaging production and design, English is essential for studying original materials describing new types of bioplastics, smart packaging, or nanotechnology in coatings. Without language barriers, specialists can directly study international quality and safety standards and monitor the creation and development of research centers at industry leaders such as Tetra Pak and Amcor. This directly impacts production's ability to implement modern solutions and maintain competitiveness [2].

Communication with suppliers and in multinational teams. Packaging production is currently part of global supply chains. For example, the equipment itself may be manufactured in China, while its components are in Germany and the software in the United States. Communication between engineers, designers, technologists, and managers from different countries requires knowledge of and ability to use English. According to research, sales and marketing staff in packaging manufacturing need to know English to conduct negotiations, discuss

technical specifications such as dimensions, weight, strength, and chemical composition, and to describe production processes.

The practical importance of language is confirmed by successful projects in the packaging industry. For example, one company decided to experiment and implement a program to teach English as a second language. This program was recognized as Innovation of the Year, as it significantly improved communication on the shop floor, increased efficiency and work quality, boosted employee confidence, and reduced turnover [4]. This demonstrates that language skills directly impact production efficiency.

At the finished product level, English on packaging plays an important communication function. Consumers often associate the use of English in packaging design and labeling with high quality and a brand's global status. Research in socio- and psycholinguistics has shown that foreign language elements, especially English, can influence consumers' cognitive and behavioral responses, enhancing product value and creating emotional connections [5]. For the company, this is a sign; understanding the nuances of language helps manufacturers develop more precise positioning strategies in different markets. In the Belarusian market, for example, English-language elements have already become a familiar symbol of modern products.

For Belarusian National Technical University students studying in fields related to packaging production and trade, English opens doors to the global scientific community. Participating in international scientific conferences, reading the works of international colleagues, and publishing one's own research are impossible without a good command of the language. The relevance of this topic is confirmed by research conducted directly at BNTU on the role of English in the packaging industry. The above shows that in the process of training a modern engineer in Belarus, it is important to focus on learning English, including English, which is directly related to the future career of an engineer.

English is considered not just as a means of communication, but also as a vital tool for using it for purposes and solving issues in professional work in the packaging industry. English allows you to have access to the latest technologies and innovations, as well as to cooperate quickly and effectively in the international space and increases the competitiveness of finished products. For the successful application and implementation of innovations, Belarusian specialists need not only technical education, but also practical knowledge of professional English, which is confirmed by both international experience and research. Investments in language training for engineers and technologists should be seen as investments in the company's innovative potential [5].

Літаратура

1. Фурман, А. С. The role of english in the packaging industry / А. С. Фурман ; науч. рук. Е. А. Новикова // НИРС-81 : материалы 81-й научно-

практической конференции студентов, Минск, 30 апреля 2025 г. / Белорусский национальный технический университет ; сост.: Е. С. Голубцова, А. Н. Шавель. – Минск : БНТУ, 2025. – С. 284-285.

2. How to teach English for the packaging industry. – URL: <https://www.us-ingenenglish.com/teachers/articles/how-to-teach-english-for-packaging-industry.html> (date of access: 16.03.2026).

3. Колбун, А. М. The role of English for packaging specialists / А. М. Колбун, А. З. Терез; науч. рук. Е. А. Новикова // НИРС-81: материалы 81-й научно-практической конференции студентов, Минск, 30 апреля 2025 г. / Белорусский национальный технический университет ; сост.: Е. С. Голубцова, А. Н. Шавель. – Минск : БНТУ, 2025. – С. 145-146.

4. Michigan City Paper Box is the 2019 Innovator of the Year. – URL: <https://www.aiccbox.org/news/news.asp?id=472494> (date of access: 16.03.2026).

5. A Review of Foreign Languages in Advertising and Product Packaging: Socio-and Psycholinguistic Perspectives. – URL: <https://agris.fao.org/search/zh/records/66fd2536d31f80f0428c5d6d> (date of access: 02.04.2026).

CURRENT ISSUES OF INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS PROTECTION BY THE CUSTOMS AUTHORITIES OF THE REPUBLIC OF BELARUS

Короткий И. В.

Научный руководитель: ст. преподаватель Кажемская Л.Л.
Белорусский национальный технический университет

Trade in Belarus is facing a growing counterfeit threat. State agencies responsible for customs control act as a filter, stopping counterfeits at the border. Their main task is not only to seize illegal goods but also to protect the rights of copyright holders. Small and medium-sized businesses are particularly vulnerable. The loss of market share due to counterfeiting is catastrophic for many enterprises.

The system operates through the national intellectual property registry. Once a brand is entered, customs can suspend the release of goods suspected of infringing an exclusive right for up to ten business days. This gives the copyright holder time to investigate the circumstances.

But here's the problem: physical counterfeits such as clothing, shoes can be stopped visually. But digital objects in the way of software, music, databases enter the country via flash drives or the internet. Brand-based controls are ineffective here: technology outpaces search capabilities.

The registries are built primarily to protect trademarks. Copyrighted goods are left behind. A disparity arises: counterfeit disks and files freely enter the country. The informal transfer of digital content over the internet becomes an opening for piracy.

Patent systems are strict, but not universally applicable. Technologies are rapidly changing, while control remains the same. As a result, products appear on the market whose licenses have never been verified. Counterfeit versions of software are distributed without restrictions. Users gain access to "cheap" copies and are unaware of the risks to data security, information storage, or legal liability. Strengthening control is hampered by the lack of synchronization between copyright registration and customs oversight mechanisms. In the context of digital information migration, such disunity becomes a critical vulnerability for the entire national economy.

Belarus and the EEU framework already regulate import suspensions for goods infringing intellectual property rights. But identifying unlawful digital reproductions at border controls still lacks a robust system. A new registry must integrate digital fingerprints hashes, metadata to replace outdated trademark-only records. This overhaul enables real-time verification during customs checks. Copyright owners must submit both claims and authenticated samples directly to the State Customs Committee. Upon arrival, officials compare goods against these

samples automatically, slashing errors and speeding up enforcement. Embedding this expanded database into the single-window system allows blocking counterfeit digital goods during electronic declaration. In this case no physical detention needed. Legitimate shipments are cleared faster; gray markets lose their entry point. Such a shift demands precision: digital signatures, cryptographic hashes, and immutable audit trails must coexist with streamlined processing protocols. The mechanism hinges on secure data exchange, forensic-level matching algorithms, and legally binding validation procedures – all while preserving lawful trade flow across borders.

Литература

1. Customs Register of Intellectual Property Objects. – URL: www.customs.gov.by (дата обращения: 16.03.2026).
2. Customs Code of the Eurasian Economic Union (as amended on 29.05.2019). – Annex No. 1 to the Treaty on the Customs Code of the Eurasian Economic Union. – URL: www.customs.gov.by (дата обращения: 16.03.2026).
3. Law of the Republic of Belarus No. 262-Z dated May 17, 2011 "On Copyright and Related Rights". – URL: www.customs.gov.by (дата обращения: 16.03.2026).
4. State Customs Committee of the Republic of Belarus. Concept of Development of the Customs Service of the Republic of Belarus until 2025 (in terms of digitalization and the single window mechanism). – Minsk, 2021. – 54p.

L'IMPACT DE LA PRODUCTION DÉCENTRALISÉE SUR LA PROTECTION PAR RELAIS EN BELARUS

Кохановский М.В.

Научный руководитель: ст. преподаватель Дерман И.Н.

Белорусский национальный технический университет

Ces dernières décennies, le secteur mondial de l'électricité a connu des transformations majeures liées au rôle croissant de la production décentralisée. La République du Bélarus s'inscrit également dans cette tendance, intégrant à son Système énergétique unifié (SEU) des unités de production de petite capacité situées à proximité des consommateurs. La pertinence de ce processus est confirmée par les travaux de recherche menés par des spécialistes bélarussiens, qui soulignent la nécessité d'améliorer les systèmes d'approvisionnement en électricité, notamment dans des secteurs comme l'agriculture, où la part des consommateurs de catégorie I est en augmentation. Cependant, l'introduction de la production décentralisée modifie profondément le mode de fonctionnement des réseaux de distribution, traditionnellement conçus comme passifs et alimentés par des centrales électriques. Ceci a un impact direct sur les conditions de fonctionnement des systèmes de protection et d'automatisation par relais (SPAR), nécessitant une révision des principes et approches établis, ce qui se reflète dans la réglementation bélarussienne en vigueur [1].

L'un des principaux problèmes posés par la production décentralisée est la modification du sens et de l'intensité des courants de court-circuit. Dans un réseau de distribution passif, le courant de court-circuit circule toujours exclusivement du poste de départ vers le point de défaut. En présence de plusieurs sources de production (côté réseau et côté distribution), le point de court-circuit est alimenté par plusieurs sources. Ce phénomène, appelé injection de courant par les générateurs, provoque une augmentation, voire une inversion du sens du courant traversant les dispositifs de protection (par exemple, le dispositif de protection contre les surintensités en tête de ligne). Dans ce dernier cas, le relais de protection non directionnel peut ne pas se déclencher ou se déclencher de manière non sélective, déconnectant ainsi la section en défaut du mauvais côté. Pour la Biélorussie, où une part importante de la structure RG peut être constituée d'installations du secteur agro-industriel utilisant des moteurs asynchrones à rotor à cage d'écureuil et une technologie de convertisseur, le calcul des courants de court-circuit devient encore plus complexe en raison de l'instabilité des paramètres de la source elle-même en mode transitoire [2].

Le second aspect critique concerne le problème de l'arrêt non sélectif et du fonctionnement intempestif des systèmes de contrôle automatique. Les réseaux traditionnels utilisent souvent une protection contre les surintensités à plusieurs

étages, dont la sélectivité est assurée par le choix des temporisations et des courants de déclenchement. Lors de l'intégration de la production décentralisée, il existe un risque de « dépassement » des zones de couverture de protection. Le courant provenant du générateur, traversant la protection d'une connexion adjacente (non endommagée), peut provoquer des déclenchements intempestifs. De plus, si la source d'alimentation principale est déconnectée, par exemple en raison d'une panne de ligne, la production décentralisée peut continuer à fonctionner sur une charge isolée, créant ainsi un « îlot » (une section non contrôlée du réseau). Le fonctionnement sur une charge isolée comporte des risques importants : fluctuations inacceptables de fréquence et de tension pour les consommateurs, risque d'électrocution pour le personnel lors de réparations sur une ligne qui, selon la logique du répartiteur, devrait être mise hors tension. La prévention de tels modes de fonctionnement est l'une des missions essentielles de l'automatisation des situations d'urgence, dont les normes et exigences d'organisation au sein du Système énergétique unifié biélorusse sont détaillées dans les directives pertinentes.

La solution à ces problèmes en Biélorussie réside dans une approche globale combinant l'amélioration du cadre réglementaire et la mise en œuvre de moyens techniques modernes. En particulier, la transition vers des dispositifs de protection à microprocesseur, offrant une haute sensibilité, la capacité de mettre en œuvre des fonctions de protection directionnelle et d'enregistrer et d'analyser les événements d'urgence, revêt une importance croissante. Une exigence essentielle pour ces dispositifs, actuellement installés dans le réseau électrique biélorusse, est la capacité d'implémenter des fonctions de contrôle d'urgence, permettant la création de systèmes de contrôle flexibles et adaptatifs. Afin de prévenir les commutations asynchrones, il est nécessaire d'utiliser une protection contre les pertes de réseau, qui peut être mise en œuvre par des méthodes passives (surveillance de la vitesse de variation de fréquence) et actives. Il est également nécessaire de revoir les réglages des dispositifs de protection existants, en tenant compte des calculs de courant de court-circuit pour différents modes de fonctionnement du réseau (avec et sans générateur connecté). Idéalement, les systèmes numériques modernes devraient permettre des modifications adaptatives des réglages en fonction du circuit et des conditions de fonctionnement [3].

En conclusion, il convient de souligner que le développement de la production décentralisée en Biélorussie est un processus objectif visant à améliorer la fiabilité et l'efficacité de l'approvisionnement énergétique, notamment pour les consommateurs essentiels et dans les régions isolées. Cependant, un simple raccordement « mécanique » des capacités de production aux réseaux de distribution existants est inacceptable. Comme le démontrent les recherches menées par les scientifiques biélorusses et l'exploitation concrète des réseaux électriques locaux, l'intégration réussie de la production décentralisée exige une reconstruction ou une reconfiguration complète des systèmes de protection et d'automatisation.

Литература

1. Dyśko, A. Protection des futurs systèmes électriques [Электронный ресурс] / A. Dyśko, D. Tzelepis. — Bâle : MDPI, 2022. — URL: <https://directory.doabooks.org/handle/20.500.12854/79638> (дата обращения: 01.03.2026).
2. Costan, V. Paramètres incluant le taux de changement de fréquence pour les relais de protection d'interface utilisés pour les générateurs connectés au réseau MT [Электронный ресурс] / V. Costan, T. Boutsika, M. C. Alvarez-Herault, N. Hadjsaïd // CIRED 2017. — URL: <https://doi.org/10.1049/oap-cired.2017.0763> (дата обращения: 02.03.2026).
3. Pham, T. T. H. Influences de la production décentralisée sur la gestion des infrastructures critiques des réseaux de puissance [Электронный ресурс] : thèse de doctorat / T. T. H. Pham. — Grenoble : INP Grenoble, 2006. — URL: <https://theses.fr/2006INPG0123> (дата обращения: 01.03.2026).

INTERCULTURAL COMMUNICATION AS A FACTOR IN SUCCESSFUL COLLABORATION

Криволап В.В.

Научный руководитель: преподаватель Широкая А.Д.

Белорусский национальный технический университет

Intercultural communication in the modern world is a complex process that goes far beyond basic conversation between people from different countries. In an era of constant international contact, the ability to correctly understand and explain the rules of behavior of another culture becomes a key condition for success in professional, scientific, and business spheres. The simultaneous use of English as a means of universal communication and Russian, which helps preserve unique traditions and communication features characteristic of the region, is of particular importance. English in this process acts as a convenient tool that allows for the clear transmission of technical terms and instructions, but its use always carries the risk of losing important shades of meaning. This requires a person to possess more than just knowledge of words and grammar; it demands an understanding of exactly how those words will be perceived by the listener in a specific situation.

One of the most profound challenges in this exchange is the clash between «high-context» and «low-context» communication styles. In low-context cultures, which are often associated with the English-speaking Western world, information is expected to be explicit, precise, and literal—the responsibility for understanding lies with the speaker's ability to be clear. Conversely, the Russian communication style often leans toward a high-context approach, where the «what» is frequently less important than the «how», the «where», and the «who». In such an environment, the history of a relationship, the social setting, and non-verbal cues carry the weight of the message. When these two worlds collide, a speaker using English as a «neutral» bridge may find themselves frustrated by a perceived lack of directness, while the Russian speaker might find the Western style overly simplistic or even rude. Mastering this balance is not just about translation; it is about calibrating one's «cultural antenna» to pick up signals that are never actually spoken aloud.

In addition to linguistic differences, a critical role is played by the so-called «hidden code» of culture, which manifests in attitudes toward hierarchy, space, and emotional expression. While the Western (English-speaking) communication model often strives for a horizontal structure and emphasized equality, the Russian-speaking space and many Eastern cultures are still heavily influenced by a clear vertical of power, where the status of the interlocutor dictates the tone of the entire conversation. Differences in the perception of personal space can also

create discomfort; what one person sees as a friendly approach, another may perceive as an intrusion. Furthermore, the style of discussion—ranging from the «Socratic» search for truth through debate to the desire to maintain harmony at any cost—directly affects the productivity of meetings. Without a deep analysis of these subtexts, even the most perfect translation of a text cannot prevent the cultural shock or cognitive dissonance that arises when fundamentally different worldviews collide.

In turn, communication in Russian often depends heavily on circumstances, where a large part of information is conveyed not directly, but through hints, cultural references, and special rules of politeness. This creates additional difficulties for those accustomed to a more straightforward style of communication. For effective interaction, it is necessary to understand how different nations view leadership, how important group interests are compared to personal goals, and how they react to unclear situations. Ignorance of these features often leads to serious misunderstandings, which in international practice can result in significant financial losses or the breakdown of business relationships.

The process of developing skills for communicating between cultures includes the ability to be flexible, to empathize with the conversational partner, and to look at a problem through their eyes. This is especially important when conducting international negotiations, working in the field of cargo control, or implementing joint logistics projects, where differences in gestures, time perception, and decision-making methods can become serious obstacles. Successful integration of Russian and English language spaces requires moving away from the habit of judging others only by one's own rules and moving toward a behavioral model where cultural differences are seen not as a hindrance but as a useful resource.

Ultimately, competent communication between representatives of different nations helps strengthen partnership ties in conditions of constant change, turning linguistic diversity into a tool for achieving common goals and the peaceful co-existence of different societies. The development of this ability today is considered a mandatory requirement for any specialist working at the international level, as it is the understanding of the human factor that allows a dry exchange of data to be transformed into a productive dialogue.

Литература

1. Neuliep, J. W. *Intercultural Communication: A Contextual Approach*. SAGE Publications, 2020.
2. Jandt, F. E. *An Introduction to Intercultural Communication: Identities in a Global Community*. SAGE Publications, 2020.
3. Martin, J. N., Nakayama, T. K. *Intercultural Communication in Contexts*. McGraw Hill, 2021.

4. Liu, S., Volčič, Z., Gallois, C. *Introducing Intercultural Communication: Global Cultures and Contexts*. SAGE Publications, 2019.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПРЕИМУЩЕСТВА ЛОГИСТИКИ

世纪物流：其主要特征和优势

Круглик И.А.

Научный руководитель: преподаватель Филимонова А. Ф.
Белорусский национальный технический университет

Многие люди понимают логистику просто как «грузоперевозки», но на самом деле это гораздо более глубокая дисциплина, охватывающая планирование, контроль и фактическую транспортировку товаров от места их происхождения до места назначения. В истории сложилось, что основной движущей силой развития логистики была военная сфера. Сегодня принципы логистики пронизывают все аспекты жизни: от перемещения деталей на заводских конвейерах до доставки смартфонов из интернет-магазинов прямо к вашей двери. В эпоху глобализации управление цепочками поставок становится ключевым понятием, подразумевающим координацию всех звеньев от производителей сырья до конечных розничных продавцов.

Одним из важнейших элементов любой логистической системы является складирование. Современный склад — это уже не просто ангар, где хранятся коробки, а высокотехнологичный объект. Здесь действует принцип грузопереработки, который включает разгрузку, приемку, размещение на стеллажах, комплектацию заказов и отгрузку. В Китае, который является мировым лидером в области электронной коммерции, активно внедряются так называемые умные склады (智能仓库, *zhìnéng cāngkù*). На таких складах основную работу выполняют роботы: они самостоятельно перемещают стеллажи к рабочим станциям, что позволяет обрабатывать до миллиона заказов в сутки во время таких феноменов розничной торговли, как «День холостяка». Эффективность работы склада напрямую влияет на оборачиваемость товаров и, следовательно, на прибыль компании. Чтобы минимизировать время простоя и ускорить отгрузку, логисты используют системы управления складом (WMS), которые в реальном времени подсказывают сотруднику оптимальный маршрут и место для каждой единицы товара.

Транспортировка является физической основой логистики, и здесь критически важна организация перевозок различными видами транспорта. Часто используется мультимодальная перевозка, когда груз следует по маршруту с использованием двух и более видов транспорта, например, морем и поездом, но по одному документу. Особое место занимают международные перевозки, которые невозможны без прохождения такого этапа, как

таможенная очистка (清关, qīngguān). Это процесс легализации товаров в стране-импортере, уплаты таможенных пошлин и налогов. Даже незначительные ошибки в декларировании могут привести к многодневным задержкам на границе и огромным убыткам. Самым быстрорастущим сектором в транспортной отрасли является экспресс-доставка. Курьеры на электровелосипедах могут доставлять товары в течение часа с помощью приложений, создавая феномен, известный как «мгновенная ответственность». Особого внимания заслуживает концепция «последней мили». Это заключительный этап доставки товара конечному потребителю и самое дорогое и сложное звено в цепочке поставок. Ключевые проблемы включают необходимость своевременной координации, преодоление пробок, ограниченное количество парковочных мест и взаимодействие с клиентами. Затраты на доставку на этом этапе могут составлять половину всех логистических расходов. Для снижения затрат на этом этапе во всем мире тестируются альтернативные методы, такие как доставка дронами и роботами. В крупных городах стратегии «последней мили» определяют судьбу бизнеса: даже при немного более высоких ценах клиенты выберут самого быстрого и удобного поставщика [1, с. 25].

Управление современными логистическими процессами было бы чрезвычайно сложным без специализированных информационных систем. Отделы закупок и распределения должны постоянно использовать системы планирования материальных потребностей (MRP) для расчета объемов заказа сырья, чтобы обеспечить бесперебойное производство и предотвратить остановки и накопление запасов. Эти системы тесно связаны с прогнозированием спроса. Сейчас широко используется предиктивная логистика, которая использует алгоритмы для анализа поведения клиентов и доставки товаров на склады, расположенные ближе к потенциальным клиентам, еще до того, как они разместят заказ. Например, если система обнаруживает резкое увеличение спроса на детское питание в регионе, она автоматически запускает процесс отправки товаров в ближайший распределительный центр.

Другим важным аспектом является обратная логистика, которая включает в себя процесс возврата товаров от потребителей розничным продавцам или производителям. Это может включать возврат дефектных товаров, товаров неправильной классификации и пустых контейнеров. Компаниям необходимо создавать отдельные цепочки поставок для обработки возвратов включая: проверку, сортировку и последующую перепродажу (например, через дистрибьюторов), переработку. Это делает и без того сложную систему цепочки поставок еще более сложной, но имеет решающее значение для поддержания лояльности клиентов и соблюдения экологических норм [2, с.67]. Логистические компании широко используются для оптимизации маршрутов и консолидации товаров. Эти центры отвечают за

сортировку и перевалку товаров, перемещение их с одного вида транспорта на другой. Крупнейшие в мире логистические центры, расположенные в Китае, Сингапуре и Нидерландах, ежедневно обрабатывают миллионы тонн товаров и являются жизненно важным элементом мировой торговли. Работа этих центров требует высокой точности, поскольку задержки на любом звене могут вызвать цепную реакцию, парализуя заводы и магазины на другом конце света. Поэтому современная логистика представляет собой глобальную сеть, и сбои на любом звене немедленно влияют на миллионы потребителей. Учитывая статус Китая как «мировой фабрики», понимание основных принципов и ключевой терминологии логистики (включая китайскую терминологию) имеет решающее значение не только для профессионалов отрасли, но и для всех, кто хочет понять, как работает современный мир.

Таким образом, эффективная логистика стала ключевым фактором для сохранения конкурентоспособности компаний в глобальной экономике.

Литература

1. Пустохина, И.В. Цифровизация логистики и управления цепями поставок // Шаг в будущее: искусственный интеллект и цифровая экономика: материалы 1-й Международной научно-практической конференции. вып. 4 / Государственный университет управления. - Москва, М.: Издательский дом ГУУ, 2017. – С. 21– 27.
2. Родкина, Т.А. Цифровая логистика: новая модель или старое клише? / Т.А. Родкина // Логистика: современные тенденции развития: материалы XV Международной научно-практической конференции. – Москва, 2016. – С. 62–66.

РОЛЬ ИНОСТРАННЫХ ЯЗЫКОВ В МОЕЙ БУДУЩЕЙ КАРЬЕРЕ

外语在我未来职业中的作用

Круглик И.А., Рацинкин В.С.

Научный руководитель: преподаватель Широкая А.Д.

Белорусский национальный технический университет

Роль иностранного языка в моей будущей профессии становится всё более критичной, особенно по мере того, как глобальная торговля и трансграничное сотрудничество меняют транспортную и логистическую отрасль. Моя специализация – «Организация транспорта и управления автомобильным и городским транспортом» – напрямую включает организацию грузовых перевозок из точки А в точку Б и управление пассажирскими маршрутами между городами или даже странами. В современном взаимосвязанном мире транспортные специалисты больше не ограничены местными рынками. Растущее партнёрство между Республикой Беларусь и Китайской Народной Республикой прекрасно иллюстрирует, почему знание иностранного языка – в данном случае китайского – может превратить обычного специалиста в высококонкурентного игрока на международной арене.

По мере роста спроса на бесшовную логистику между Беларусью и Китаем растёт и потребность в экспертах, способных напрямую общаться с китайскими партнёрами, поставщиками и поставщиками технологий без зависимости от переводчиков. Знание китайского языка не только упрощает переговоры, но и способствует формированию долгосрочного доверия и операционной эффективности. Например, при работе с китайскими производителями погрузочного оборудования, полуприцепов или самосвала, понимание технической документации и руководств пользователя на оригинальном языке предотвращает недоразумения и обеспечивает надлежащее обслуживание. Это практическое преимущество напрямую влияет на безопасность, контроль затрат и долговечность оборудования. Кроме того, многие китайские логистические компании сейчас создают совместные предприятия с белорусскими фирмами, создавая спрос на специалистов, владеющих двумя языками, способных разбираться в юридических, финансовых и операционных нюансах. Без владения китайским языком координатор по логистике может упустить незначительные условия контракта или культурные признаки, необходимые для успешной совместной работы. Поэтому вкладывание времени в изучение китайского – это не внеклассное занятие, а стратегический карьерный шаг.

Ещё одним важным аспектом является участие в международных инфраструктурных проектах. Белорусские транспортные компании, стремящиеся

к глобальной экспансии, часто сотрудничают с китайскими предприятиями в рамках инициативы «Пояс и путь», которая включает строительство автомагистралей, интермодальных терминалов и цифровых систем отслеживания. Умение читать проектную документацию, посещать двуязычные встречи и напрямую вносить идеи на китайском позволяет молодому специалисту выделиться и занять руководящие позиции. Даже в городском транспорте китайские инновации быстро проникают в белорусские города – от электробусов и интеллектуальных систем управления движением до бесконтактных платёжных платформ. Эти технологии часто разрабатываются совместно с китайскими инженерами, и обсуждение обновлений, устранения неисправностей или кастомизации становится гораздо эффективнее, когда обе стороны говорят на одном языке.

Кроме того, изучение китайского языка открывает возможности к программам обмена, стажировкам в китайских логистических центрах и доступу к исследованиям, которые ещё не переведены на английский или русский языки. Например, китайские города, такие как Шэньчжэнь и Шанхай, стали пионерами в разработке платформ сопоставления грузов в реальном времени и оптимизации маршрутов на основе искусственного интеллекта. Читая оригинальные китайские публикации или смотря технические презентации, белорусский инженер по транспорту может предложить новые решения местных проблем, таких как снижение заторов на пограничных пунктах или оптимизация доставки на последнюю милю в густонаселённых городских районах. На личном уровне изучение китайского языка способствует когнитивной гибкости и культурной эмпатии, что незаменимо при разрешении споров или адаптации к другим деловым этикетам. Китайская деловая культура придаёт большое значение построению отношений (гуаньси), и даже простые приветствия или вежливые фразы на мандаринском могут разрядить лёд в сложных переговорах.

В сфере, где задержки, проблемы с таможенным оформлением и нехватка мощностей являются обычным явлением, прямая связь с китайскими диспетчерами или менеджерами складов часто превращает потенциальный кризис в гладкое разрешение. За пределами Китая тот же принцип применим и к другим иностранным языкам, но китайский выделяется огромным объёмом торговли и стратегическим значением экономической зоны Белорусского Шёлкового пути. Смотря на рынок труда, работодатели всё чаще указывают «знание китайского языка» как предпочтительная или обязательная квалификация для координаторов логистики, аналитиков цепочек поставок и транспортных планировщиков. Это не мимолётная тенденция – она отражает реальность: большинство нового оборудования для погрузки, GPS-трекеров и даже систем мониторинга давления в шинах поступают от китайских поставщиков. Без китайского техник может полагаться на

неполные переводы или общие инструкции, что может привести к неправильной установке или аннулированию гарантий. Аналогично, менеджер по транспорту, который может напрямую читать китайские таможенные нормы или железнодорожные грузовые манифесты, сэкономит время и снизит количество ошибок по сравнению с тем, кому нужны сторонние переводы. Конкурентное преимущество распространяется на переговоры о зарплате и повышение по службе; Двуязычные сотрудники часто получают более высокую оплату и более быстрый карьерный рост, поскольку могут самостоятельно управлять международными клиентами.

В итоге, роль иностранного языка – в частности китайского – в моей будущей профессии специалиста по транспорту и логистике многогранна. Это повышает оперативную точность, углубляет техническое понимание, позволяет прямому межкультурному сотрудничеству и открывает возможность участия в передовых проектах. Это превращает меня из местного оператора в глобального профессионала, готового внести вклад в белорусско-китайскую экономическую интеграцию. По мере того, как транспортная отрасль продолжает цифровизироваться и глобализоваться, те, кто инвестирует в языковые навыки, станут лидерами, а те, кто игнорирует эту потребность, рискуют остаться позади. Поэтому я активно изучаю китайский не только как академический предмет, но и как важный инструмент для моей карьеры. Данные последних тенденций в отрасли подтверждают, что многоязычные специалисты формируют будущее грузовой и пассажирской мобильности, преодолевая разрывы между странами и стимулируя инновации.

Литература

1. Белозерцева Н. П., Ярайкина М. С. Структура и особенности современного рынка грузоперевозок //Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. – 2012. – №. 1. – 64-73 с.

ECO-FRIENDLY AND BIODEGRADABLE PACKAGING

Курашин С. В.

Научный руководитель: ст. преподаватель Дерман И. Н.
Белорусский национальный технический университет

It's no secret that the main goal of good packaging is to attract customers and encourage them to make a purchase. But we must also care for the environment. Eco-friendly packaging is reaching new heights today, as it becomes increasingly popular. A wide range of solutions are available to suit every taste and budget. Disposable tableware is a huge segment of food packaging. Every day, we send tons of bags, plates, and cups to landfills, used for 5-10 minutes.

For example, let's compare two cups: one made of plastic and one made of cardboard. What are the pros and cons of these cups? Paper and cardboard decompose within 1-2 months and become soil fertilizer (this biodegradable material composts, thereby improving soil quality by recycling organic matter as it decomposes). Cardboard and paper are also recyclable, saving thousands of trees from being cut down. Cardboard packaging is safer for human health and is more environmentally friendly. Paper cups have lower thermal conductivity than plastic.

Plastic, on the other hand, can take several hundred years to decompose, and the remaining molecules will still pollute the environment. The main drawback of plastic is its toxicity, no matter how high its quality. This poses a risk to both human health and the environment.

Therefore, scientists around the world are confident that biodegradable packaging is the packaging of the future, safe for human health and environmentally friendly. Having studied all the disadvantages of plastic, I believe that packaging made from cardboard, seaweed, mycelium, bamboo, and other materials will help us keep the planet clean and beautiful [1].

Packaging made from recycled cardboard and paper is very popular today. It combines eco-friendliness with versatility, allowing it to be used for a wide variety of products. This packaging is used for storing goods in factories, for storing items in warehouses, for transporting products and personal belongings (for these purposes, durable corrugated cardboard containers with damage-resistant walls are used), and, of course, for disposable cardboard tableware. After use, this packaging can be recycled.

Today, eco-friendly food packaging can be made from the food itself. This packaging is grown from the root structure of mushrooms. Its shape can be anything. This type of packaging is used for the careful storage and transportation of fragile items. Because it can be molded into custom shapes, it is ideal for packaging and transporting electronics, glassware, and more.

This packaging is a real breakthrough in this area: it is an ideal alternative to harmful plastic. Completely biodegradable (and often edible), it is ideal for food and other products that require airtight packaging. It can be used to create edible films, biodegradable wrappers, and disposable food containers. Seaweed packaging is inherently resistant to moisture and oxygen, helping to maintain freshness.

Recycled Plastic Packaging. Packaging made from plastic, and the material itself, is notorious for its role in worsening the climate crisis. But this doesn't mean we should abandon this packaging entirely. The optimal solution is recycling and creating new packaging. This packaging is suitable for all types of products. Recycled plastic is used to make bags and is used in supermarkets for food packaging; it's also used in garbage bags and household use; it's used in canisters and bottles for industrial use, such as for bottling household chemicals and cosmetics. Food containers we use at home are also made from recycled plastic.

Bamboo packaging. Bamboo is one of the fastest-renewing resources on Earth; the material is quite durable, and the packaging is considered natural and looks very attractive. It's suitable for use with cosmetics, food, and other products. Bamboo packaging is used in food and beverage production (containers, boxes). Bamboo tableware is very popular. Bamboo packaging is in high demand in the cosmetics industry, where brands strive to present their products in an eco-friendly style [2].

Belarusian scientists have invented edible packaging [3]. The film's base is made from potatoes, corn, beans, starch, and filtered water. This packaging is climate-friendly and biodegradable. Its main advantage is that it requires no disposal and is safe for the body. Practical and attractive packaging is a product of civilization. New technologies make it possible to produce polymers with universal properties. The packaging of the future will be environmentally friendly and will significantly increase the shelf life of products [4].

We compared plastic and cardboard packaging, and it's clear that cardboard has more advantages than plastic. Looking around, it becomes clear that the most common packaging today is for food, personal care products, perfumes, and cosmetics. This is where it's crucial to replace plastic with biodegradable materials based on plant fibers as much as possible.

We can reduce our environmental impact by choosing products packaged using natural materials. These materials then become fertilizer after disposal, eliminating any environmental impact. Furthermore, we see that all the packaging types described in the work are very convenient, high-quality, eco-friendly, and presentable.

Литература

1. Biodegradable Packaging: The Pros and Cons of Eco-Friendly Alternatives to Plastic. – URL: <https://hongrenpacking.com/ru/blog/biodegradable-packaging-advantages-and-disadvantages/> (date of access: 22.02.2026).

2. Caring for the Planet: 10 Examples of the Best Eco-Friendly and Sustainable Packaging. – URL: <https://dzen.ru/a/aOi8L1X5zBt01qrO?ysclid=mm64kchd3430780054> (date of access: 25.02.2026).

3. Scientists from BSU have developed edible packaging for food products. – URL : <https://www.sb.by/articles/chisto-tam-gde-ne-soryat-a-upakovku-edyat.html?ysclid=mn0pmvanr5370989803> (date of access: 15.03.2026).

4. Belarusian scientists have created eco-friendly packaging from local raw materials. – URL: https://m.vk.com/wall-38564841_54154 (date of access: 19.03.2026).

РОЛЬ КИТАЯ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ЛОГИСТИКЕ В БЕЛАРУСИ

汉语在白俄罗斯物流专家职业活动中的作用

Куцько Д.К.

Научный руководитель: преподаватель Широкая А.Д.
Белорусский национальный технический университет

Работа логиста неразрывно связана с международным правом, однако в отношениях с КНР знание китайского языка критически важно для анализа первичной документации.

Хотя термины Инкотермс универсальны, китайские поставщики часто включают в контракты дополнительные условия на иероглифике, касающиеся портовых сборов или расходов на погрузку, которые могут противоречить выбранному базису поставки (например, FOB или FCA) [3]. Логист, не владеющий языком, не способен выявить эти скрытые расходы на этапе согласования договора.

При пересечении границ (Достык/Алашанькоу) перевод наименования груза должен строго соответствовать Гармонизированной системе описания и кодирования товаров [3]. Ошибки в иероглифическом написании химических соединений или технических узлов в инвойсах ведут к блокировке груза таможенной КНР. Знание языка позволяет логисту проводить перечень документов до подачи декларации.

В случае повреждения контейнера или нарушения температурного режима, юридически значимая переписка с китайской страховой компанией (например, CPIC) на китайском языке имеет приоритетный статус и рассматривается в разы быстрее, чем англоязычные запросы [3].

Экономическая эффективность логистической цепочки напрямую зависит от количества посредников. Белорусские компании, не имеющие в штате логистов, владеющих китайским языком, вынуждены обращаться к международным экспедиторам-агрегаторам. Логист со знанием языка имеет доступ к внутренним котировкам китайских платформ (например, 1688 или специализированных транспортных бирж), где ставки на фрахт могут быть на 10–15% ниже, чем в англоязычных ценах для «внешних» клиентов [4, с. 112].

Возможность напрямую позвонить водителю или диспетчеру склада в Шэньчжэне позволяет избежать простоев и штрафов за сверхнормативное использование контейнера, которые в пиковые сезоны могут достигать \$150–200 в сутки за единицу [5, с. 93].

Китайско-Белорусский индустриальный парк «Великий камень» является крупнейшим проектом, где китайский язык признан одним из рабочих.

Для логиста, сопровождающего резидентов парка, знание языка необходимо для:

Согласования схем доставки высокотехнологичного оборудования, требующего специальных разрешений от Министерства коммерции КНР (MOFCOM) [3].

Интеграции с цифровыми таможенными коридорами, которые внедряются в рамках цифровизации Шелкового пути.

Роль китайского языка в специальности «транспортный логист» в Беларуси трансформировалась из «дополнительного преимущества» в «базовое требование» для компаний, ориентированных на экспортно-импортные операции с Азией. Лингвистическая компетенция обеспечивает не только бесперебойность коммуникации, но и прямую экономическую выгоду через юридическую чистоту сделок и доступ к внутреннему рынку транспортных услуг Китая.

Литература

1. Гошин, В.А. Таможенное регулирование в рамках инициативы «Один пояс, один путь»: белорусский контекст / В.А. Гошин // Таможенная политика. – 2022. – № 4. – 10–15 с.

2. Rw // Белорусская железная дорога [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.rw.by/corporate/belarusian_railway/international_activities/ra_cooperation/. – Дата доступа: 29.03.2026.

3. Бабакаев, С.В. Особенности транспортного права КНР в международных перевозках / С.В. Бабакаев // Журнал международного права и международных отношений. – 2023. – № 1. – 22–29 с.

4. Ли, В. Цифровая логистика и трансграничная торговля Китая / В. Ли – Минск: Восточная литература, 2021. – 245 с.

5. Ванг, Дж. Управление логистикой в Китае: культурные и языковые аспекты / Дж. Ванг – Шанхай: Фуданьский университет, 2019. – 190 с.

DAS PROBLEM DER NITRATBELASTUNG DES GRUNDWASSERS IN BELARUS: AKTUELLER STAND UND LÖSUNGSANSÄTZE

Кухарик А.М.

Научный руководитель: ст. преподаватель Гасова О.В

Белорусский национальный технический университет

Grundwasser ist Wasser, das infolge Versickerung von atmosphärischen Niederschlägen und Versinkung oberirdischer Gewässer in die Gesteine eindringt und dort Hohlräume (Poren, Klüfte und Karsthohlräume) zusammenhängend füllt [1].

Gewässer stellen eine strategisch wichtige mineralische Ressource und die Hauptquelle der zentralen und dezentralen Wasserversorgung des Landes dar; sie sind derzeit erheblichen anthropogenen Einflüssen ausgesetzt, die zu ihrer Verschmutzung, einschließlich Nitratbelastung, führen.

Die Nitratbelastung des Grundwassers wird hauptsächlich durch Industrie- und Landwirtschaftsproduktion, Wohnbebauung und den Betrieb von Abwassersystemen verursacht. Diese Art der Belastung stellt ein dringendes geökologisches Problem dar, nicht nur weltweit, sondern auch in Belarus, und erfordert fundierte Lösungsansätze.

Die Grundwasserverschmutzung wird unter verschiedenen geographischen und geologisch-hydrogeologischen Bedingungen von einer Vielzahl von Faktoren beeinflusst, die üblicherweise in zwei Hauptgruppen unterteilt werden: natürliche und anthropogene Faktoren. Eine Quelle anthropogener Grundwasserverschmutzung ist beispielsweise die Freisetzung von Industrieabfällen in die Umwelt. Ein Beispiel für einen natürlichen Faktor, der zu einer Verschlechterung und Verschmutzung des Grundwassers führt, ist die Veränderung der natürlichen hydrodynamischen Bedingungen eines Grundwasserleiters, die eine Veränderung seiner hydrochemischen Eigenschaften zur Folge hat [2]. Nitratbelastung ist definiert als eine Überschreitung der Nitrat-Ionenkonzentration im Grundwasser gemäß dem sanitären und hygienischen Grenzwert, der in der Republik Belarus bei 45 mg/dm^3 liegt. Dieser Wert basiert auf den Ergebnissen umfassender hydrogeochemischer Untersuchungen und Messungen, die sowohl von Regierungsbehörden als auch von einzelnen Forschern durchgeführt wurden.

Einen bedeutenden Beitrag zur Erforschung der Nitratbelastung des Grundwassers in der Republik Belarus leisteten A.V. Kudelsky, V.I. Paschkevich, M.P. Onoschko, G.N. Novikov, V.N. Yaromsky, N.S. Zhitenev, V.G. Zhoglo, E.V. Drozdova, O.V. Vasneva, O.V. Shershnev und andere. Trotz der vergleichsweise guten Forschung zu diesem Thema in Belarus und der Vielzahl veröffentlichter wissenschaftlicher Arbeiten beziehen sich die Ergebnisse der durchgeführten Studien hauptsächlich auf einzelne Wasserentnahmestellen oder

Objekte innerhalb einzelner Verwaltungseinheiten. Dies unterstreicht den Bedarf an weiterer wissenschaftlicher Forschung zu diesem Thema [3].

In der Republik Belarus wird die Nitratbelastung des Grundwassers hauptsächlich durch anthropogene Faktoren verursacht, wodurch natürliche Ökosysteme geschädigt und gewisse Gesundheitsrisiken für den Menschen entstehen. Nitrate sind sehr gut wasserlöslich und werden praktisch nicht von wasserführenden Gesteinen adsorbiert, was ihre Ausbreitung über weite Strecken innerhalb von Grundwasserleitern und in tiefere Grundwasserschichten begünstigt. Da Nitrate geschmacklos, geruchlos und farblos sind, ist ihre Anwesenheit im Wasser visuell nicht erkennbar [4].

Grundwasser, also das Wasser des ersten ungeschützten Grundwasserleiters an der Oberfläche, ist aufgrund seines geringen natürlichen Schutzes vor Schadstoffen besonders anfällig für Nitratbelastung. Diese Belastung wird durch kommunale Abwässer, die Auswaschung mineralischer und organischer Düngemittel aus landwirtschaftlichen Flächen, die industrielle Produktion und den Betrieb von Kläranlagen verursacht. Dadurch haben ländliche Gemeinden Schwierigkeiten, qualitativ hochwertiges Wasser aus dezentralen Wasserquellen (Brunnen, Flachbohrungen und Quellen) zu beziehen. In städtischen Gebieten sind hohe Nitratbelastungen des Grundwassers typisch für Agrarlandschaften, einschließlich Flächen mit Hausgärten. Dies unterstreicht die Notwendigkeit, methodische Rahmenbedingungen zur Bekämpfung der Nitratbelastung des Grundwassers in der Republik Belarus zu entwickeln.

Um die Bildung von Nitratbelastungen im Grundwasser zu verhindern und deren negative Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit zu minimieren, ist die Entwicklung wissenschaftlich fundierter, umfassender technologischer und ingenieurtechnischer Maßnahmen erforderlich. Wichtige Maßnahmen umfassen die Verbesserung der Infrastruktur in besiedelten Gebieten und die Einführung rationeller Systeme für die Ausbringung mineralischer und organischer Düngemittel auf landwirtschaftlichen Flächen. Es ist außerdem wichtig, Maßnahmen zur Verbesserung der Überwachung der Grundwasserqualität und der Ausbreitung von Nitratbelastungen sowie zur Verbesserung des bestehenden Grundwasserüberwachungssystems in der Republik Belarus in Gebieten mit Wasserentnahmestellen zu prüfen. Zur Verbesserung der Wasserversorgung in ländlichen Gebieten wird der Einsatz von Ionenaustauscherfiltern zur Nitratentfernung empfohlen. Eine radikale Lösung ist jedoch der Umstieg auf artesischen Brunnen, die tiefer liegende Grundwasserleiter erschließen. Es ist unerlässlich, spezialisierte Forschung zu betreiben, um die allgemeinen Muster der Nitratbelastung im Grundwasser zu untersuchen und Empfehlungen zur Verbesserung der Qualität von Brauch- und Trinkwasser zu entwickeln sowie die negativen Auswirkungen auf Umwelt und menschliche Gesundheit zu mindern.

Literatur

1. Murawski, H. Geologisches Wörterbuch / H. Murawski, W. Meyer. – 12 überarbeitete und erweiterte Auflage. – Berlin : Springer Spektrum, 2017. – 221 S. DOI: 10.1007/978-3-662-54050-3
2. Гольдберг, В. М. Гидрогеологические основы охраны подземных вод от загрязнения / В. М. Гольдберг, С. Газда. – М. : Недра, 1984. – 262 с.
3. Кухарик, А. М. О состоянии изученности проблемы загрязнения нитратами подземных вод Беларуси / А. М. Кухарик // Молодежь в науке – 2025 : тез. докл. XXII Междунар. научн. конференции, Минск, 16–18 сент. 2025 г. : в 4 ч. / НАН Беларуси [и др.] ; редкол.: В. Л. Гурский (гл. ред.) [и др.]. – Мн., 2025. – Ч. 1. – С. 282–287.
4. Экологическая гидрогеология : учеб. пособие / А. П. Белоусова, И. К. Гавич, А. Б. Лисенков [и др.] ; под общ. ред. М. В. Грачева. – М. : Академкнига, 2006. – 397 с.

INDUSTRIAL DESIGN AND ITS SPHERE OF APPLICATION

Лавренова С. А., Мизгир И. Р.

Научный руководитель: ст. преподаватель Кажемская Л.Л.
Белорусский национальный технический университет

Industrial Design (ID) is the professional service of creating products and systems that optimize function, value and appearance for the mutual benefit of both user and manufacturer.

Industrial designers develop products and systems through collection analysis and synthesis of data guided by the special requirements of their client and manufacturer. They prepare clear and concise recommendations through drawings, models, and descriptions. Industrial designers improve as well as create, and they often work within multi-disciplinary groups that include management, marketing, engineering and manufacturing specialists.

Today we can see the industry's transition to Industry 4.0 standards, where production equipment is no longer just hardware. Competition among machine tool and mechanical engineering companies has moved to safety, ergonomics, and visual intelligence, and a specialist at the intersection of engineering and design is becoming a key link between the designer and the operator.

There are plenty of engineers and interface designers, but professionals who simultaneously understand standards, materials science, strength of materials, and ergonomics are few and far between. In this sphere, specialists are not designing beauty for the sake of beauty, but the color of the emergency button, the angle of the handle, and the pressing force, which in a real-life situation could prevent injury at the factory. It's the Belarusian equipment designers who, because of economic sanctions, can develop today better internal components of machines, their appearance and convenient user interface. Moreover, this area is closely tied to digital tools and our specialists can work with SolidWorks, Fusion 360, Kompas-3D, and simulate light and shadows and digital models.

This sphere, of course, has its pros and cons. The obvious advantages include high stability. It means that the equipment is purchased by factories, the oil and gas sector, pharmaceuticals, and the defense industry, by those industries that won't disappear even in the most severe economic crisis. The next advantage is a tangible result. You're not creating a picture that will be lost in your portfolio; you see your project realized in metal and you hear from the worker that it's now more comfortable to work with. Furthermore, in this field, there's less of a subjective "like/dislike" factor. For a production machine, the most important factors are ergonomics, heat dissipation, and easy maintainability.

However, there are also serious disadvantages. The first and most painful is the long approval cycle. It can take years from the first idea to mass production

due to testing, certification, and prototypes. The second disadvantage is the strict limitations that don't exist in graphic design. You can't come up with a beautiful, streamlined design if it prevents from engine cooling or gearbox access. Design engineers and technologists often block bold aesthetic solutions, citing technological norms. The third drawback is significantly less publicity. Your works won't become an Instagram design star, your work won't be worn on the runway or published in glossy lifestyle magazines.

Globalization means that industrial designers now have to take both human factors and demographics into account during the design phase. Not only do they have to consider different body shapes and sizes, genders and age ranges – but when catering to a global audience, there are different cultures, expectations, infrastructures, beliefs and preferences as well. Pressure is being put on industrial designers from every angle. They have to operate in a fragmented development environment, but still develop products faster, without compromising on style or materials. Even how something is packaged can have an impact on sales.

An industrial designer's role in the product development process is to establish the design language of a product, as well as the corporate branding and identity. They are a vital element of the process because they have insight into market trends and consumer preferences.

In order to deliver innovative designs that are functional, manufacturable and affordable, it is critical that industrial designers work with and satisfy the needs of all major stakeholders across the product lifecycle, including executive management, marketing, engineering and manufacturing. An industrial designer also has to be able to offer a lot of options and flexibility, working closely with the engineers to determine how to manage costs through the use of different manufacturing techniques, materials or functions.

Литература

1. Michael, A. Materials in Design: From Concept to Implementation. On how to select plastics and metals for aggressive environments. / A. Michael. – London: Ticon, 2021. – 123 p.
2. Wilson, J. R Evaluation of Human Work / J. R Wilson, E. N Corlett. – Edinburgh : CRC Press, 2005. – 93 p.
3. Wickens, C. D. An Introduction to Human Factors Engineering / C. D. Wickens, J. D. Lee, Y. Liu. – Massachusetts : Pearson, 2021. – 104 p.

DUTY-FREE TRADE POLICY

Лагун М.Л., Захаренко К.М.

Научный руководитель: к.п.н, доцент Веремейчик О.В.
Белорусский национальный технический университет

Duty-free trade is a dynamically developing industry, which has undergone drastic changes under the influence of a number of factors, such as purchasing trends worldwide, changing consumer habits, technological innovations, etc. In this paper, we will look at duty-free trade, describe its opportunities, potential challenges, and discuss opportunities for further growth.

The procedure of duty-free trade is described in Article 243 of the Customs Code of the EAEU. Under this procedure imported goods and goods of the Union are sold at retail in special duty-free stores in designated locations (border checkpoints (airports, ports) without paying import duties, value added taxes (VAT), special measures and other charges, subject to Customs regulations. Prohibited goods are not covered by this procedure. The products are intended for individuals leaving or entering the country, as well as for diplomats and representatives of international organizations. The owners of duty-free shops are persons who have a business license and are included in the register of owners of duty-free shops. They need to keep records of the products they sell and provide reports to the Customs authorities.

The policy of duty free trade encourages international trade and attracts investments. Recent studies show a steady growth in duty-free sales across various categories of goods, including cosmetics, perfumes, tobacco products, and luxury goods. Duty-free trade provides an opportunity to save enough money and provides access to unique products.

Within the framework of duty-free trade, there are also duty-free trade zones, which for customs and tax purposes are considered to be located outside the country and provide logistical and financial advantages to enterprises.

The main advantages of duty-free zones are the following:

- simplified procedures for registration and certification of goods, which allows companies to significantly reduce time to bring their products to the market.
- processing of goods from imported raw materials with subsequent export of manufactured goods without paying customs duties.
- creation of an attractive investment climate through preferential terms of doing business.
- providing employment opportunities, which facilitates regional economic development.

Duty-free zones often contribute to improving the region's infrastructure. As a result of the company's activities, transport networks, warehouses and logistics

centers are developing. All this has a positive effect on people's standard of living, as well as creates a favorable business environment.

Despite their positive aspects, duty-free zones have a number of drawbacks. For example, they increase competition and reduce tax revenues for the state budget.

It can be concluded that duty-free zones open the way for traders to trade internationally with reduced risks, creating the opportunity to freely process, transform, or re-export goods with minimal government restrictions.

Литература

1. Беспощинная торговля – что такое. ВЭД Глоссарий - онлайн словарь основных таможенных понятий. / Алта-Софт. – URL: https://www.alta.ru/information/glossarium/%D0%B1%D0%B5%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%88%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D1%82%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D0%BB%D1%8F/?ysclid=mmhu3wp1964081147 (date of access: 14.03.2026).

2. What Does Duty-Free Mean, and How Can It Save You Money? – URL: (date of access: 14.03.2026).

3. ТК ЕАЭС Статья 243. Содержание и применение таможенной процедуры беспошлинной торговли / КонсультантПлюс – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_215315/20c8a803b311c947fa63e6fc930a4843b85238b7/?ysclid=mmhuemueo4195515732 (date of access: 14.03.2026).

4. Будущее покупки – бесплатный рынок розничной торговли. – URL: <https://www.marketresearchintellect.com/ru/blog/the-future-of-shopping-duty-free-retailing-market-insights/> (date of access: 14.03.2026).

5. Зона беспошлинной торговли: что это такое, характеристики, преимущества и риски - что это такое простыми словами | глоссарий IF. – URL: <https://investfuture.ru/articles/zona-bespo-sh-linnoy-torgovli?ysclid=mmhuw9rm2g31161107> (date of access: 14.03.2026).

COMPARATIVE ANALYSIS OF ECONOMIC TERMS IN RUSSIAN AND ENGLISH

Лазовская К.Д., Невинский И.В.

Научный руководитель: преподаватель Павлович Д. И.

Белорусский национальный технический университет

Due to globalization, the economies of different countries are closely linked, and English has become the main language of business. This also affects the Russian language in the field of economics: English terms are increasingly appearing in it. But if you translate them verbatim, part of the original meaning is often lost. In this study, we will compare economic terms. The main goal is to understand what their lexical and semantic features are, as well as how they are translated and used in Russian-language economic speech.

In America, the word *Fat Cat* refers to a rich man who gives big money to politicians or receives huge salaries as the head of a company. The meaning here is offensive, even malicious. It means that this person is lazy and lives at the expense of others, like a fat domestic cat that only eats and sleeps. This word is usually used when they want to condemn a person. That's how serious English dictionaries explain this term. The Oxford Advanced Learner's Dictionary states that the word is informal, «disapproving», and it means a person who earns or has a lot of money, especially compared to those who earn little. And then an example is given: «Why should these fat cats get rich at our expense?» [1]. The Cambridge Dictionary also marks «disapproving» [2]. In the American Mercury magazine journalist Frank Kent wrote: «A fat cat is a man with large means and little political experience, who, having reached middle age and business success, no longer finds pleasure in simply accumulating millions and longs for public honors, for which he is willing to pay» [2].

In Russian texts on economics, a «fat cat» is called something different. This is most often said about a bank or an investment company that has made a lot of money successfully. Or about a person who receives interest from deposits and does not work anywhere. It's just a working word to describe a rich company or a profitable business. There are no words such as «contemptuous» or «disapproving» in any Russian dictionary. It turns out that the difference is big. In English, this is an offensive nickname for a person, and so offensive that even reputable dictionaries specifically note it. In Russian it's almost a scientific name for a rich organization. If you need to insult someone in English, then it's better to translate it into Russian with the word «moneybags». If it's about the company «fat cat», no one will think that they want to offend it.

There is no single translation of this term in the Russian-language economic literature. You can also find a direct tracing paper for "underwater mortgage", and

more stringent options like "negative collateral" or "negative capitalization". None of the Russian versions carries the metaphorical power that is inherent in English *underwater*, the "negative pledge" sounds dry, bureaucratic and clerical.

Even the tracing paper *underwater mortgage* in the Russian ear is perceived more as the professional jargon of realtors than as a vivid image of the crisis. Perhaps the fact is that in the Russian linguistic picture of the world, water is not so strongly associated with the idea of financial hopelessness, Russian business speech traditionally avoids excessive emotionality in terms.

The key difference between English *underwater* and its Russian equivalents lies in the sphere of expressiveness. The English term is a successful journalistic find that paints a picture of a financial disaster in one word. Russian versions tend to be precise and unambiguous, sacrificing imagery for this. What is better for scientific work is a controversial issue, but this example is very significant for understanding cultural differences in economic discourse.

The next economic terming that will be considered is *Pink slip*. According to Collins English Dictionary, "pink slip" is explicitly marked as a US usage term [6]. The term originated in the early 20th century, with documented evidence dating to at least 1910. It referred to the practice of including a discharge notice printed on pink paper in an employee's pay envelope. Despite its historical significance, linguistic evidence suggests that the term is declining in active usage among American English speakers. The term is perceived by some native speakers as belonging to «the era of large layoffs at midwestern manufacturing plants». This suggests that while the term remains understandable to American audiences, its frequency has diminished from its peak usage during the industrial era.

The frequency of "pink slip" among British English speakers is notably low. Native British speakers report that one "should not use it at all in British English as it would elicit "blank looks" from listeners. This low frequency is corroborated by corpus data showing that when the term appears in British English databases, it occurs at "even lower frequencies than the very low frequencies shown" for American English.

The Russian language employs two distinct strategies for expressing the concept of dismissal notification. The formal neutral term is notice of dismissal, which is the direct functional equivalent of the British official tax document «P45» which is an official administrative document. The borrowing «pink slip» appears in Russian economic discourse but carries different frequency characteristics. This borrowing is used primarily in business contexts referencing Western corporate practices. It is recognized as an «enterprise term» and an «informal term» in HR contexts.

The comparison shows that although «pink slip» and «уведомление об увольнении» have the same basic meaning that someone is fired from their job they are used very differently in real life. This difference shows that when we

compare economic terms across languages, we cannot only look at their dictionary definitions. We must also consider how formal or informal they are, where they are used geographically, and what cultural ideas they carry.

In English financial discourse, the Break-even point (BEP) is precisely defined as the level of output or sales at which total revenue exactly equals total costs, resulting in neither profit nor loss.

The term «contribution margin», which is the difference between selling price and variable cost, is integral to break-even calculations. This analytical framework is formally taught in British accounting qualifications, including the Pearson Edexcel AS Business syllabus and AAT professional examinations. According to UK accounting sources, the break-even point serves multiple practical functions: it helps businesses set realistic sales targets, supports smarter pricing decisions, and provides a measurable benchmark for financial planning.

The Russian expression «выйти в нулевую прибыль» is a descriptive phrase that translates literally as «to reach zero profit». Unlike the English «break-even», which functions as a single compound noun or adjective, the Russian equivalent is a verbal phrase that describes the state of achieving financial equilibrium. This versatility indicates complete lexical integration rather than specialized jargon.

This comparative study of four English economic terms «fat cat», «underwater», «pink slip», and «break-even» and their Russian functional equivalents reveals a central finding. Terms with identical denotative meanings carry significantly different professional and cultural connotations depending on the linguistic community in which they are used [1].

The concept of professional economic coloring is essential for understanding cross-linguistic differences.

Term	English connotation	Russian Equivalent
Fat Cat	Disapproving, accusatory	Neutral or positive
Underwater	Metaphorical	Dry, bureaucratic
Pink Slip	Informal, slang	Marker of Western culture
Break-even	Compact, analytic tool	Formal/colloquial

Professional economic coloring is not fixed or universal. It is shaped by historical experiences, cultural attitudes toward wealth, and preferred stylistic norms. Comparative terminology studies must move beyond dictionary definitions and examine actual usage by whom, in what contexts, and with what evaluative force. This is the only way the functional equivalence can be understood.

Литература

1. Oxford Learner's Dictionaries, Electronic source. – Oxford: Oxford University Press, 2026. – URL: <https://www.oxfordlearnersdictionaries.com/us/definition/english/fat-cat>. – Дата обращения: 01.04.2026.
2. Wikipedia, Electronic source, 2025. – URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Fat_cat. – Дата обращения: 01.04.2026.
3. Investopedia, Electronic source, 2010. – URL: <https://www.investopedia.com/terms/u/underwater-mortgage.asp>. – Дата обращения: 01.04.2026.
5. Investopedia, Electronic source, 2010. – URL: <https://www.investopedia.com/terms/u/underwater-mortgage.asp>. – Дата обращения: 01.04.2026.
6. Hunks P., Makins M. Collins English Dictionary. – Glasgow: HarperCollins Press, 2026. – p. 599.
7. Jones R. Pearson Edexcel AS Business Specification. – London: Pearson Education, 2018. – p. 117-129.

КИТАЙСКИЕ ПРОМЫШЛЕННО-ИНЖЕНЕРНЫЕ ПРОЕКТЫ: НОВЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ

中国工业与工程项目：新的专业标准

Лаховец С.С., Забавко Р.В.

Научный руководитель: преподаватель Широкая А.Д.
Белорусский национальный технический университет

Современная мировая экономика (经济体系 jīngjì tǐxì) смещает центр промышленности в Азию, где Китай безусловно занимает лидирующую позицию. За последние десятилетия Китай превратился в крупнейшего разработчика высоких технологий: от производства литий-ионных батарей и полупроводников до строительства атомных электростанций и высокоскоростных железных дорог. Для инженеров, техников и менеджеров проектов, работающих в тяжелом машиностроении, нефтегазовой отрасли, химической промышленности или строительстве, знание английского стало обязательным, но уже недостаточным. Настоящее конкурентное преимущество сегодня дает владение китайским языком. Причем речь идет не о разговорном уровне владения, а о глубоком понимании технической терминологии, чертежей, национальных стандартов и контрактного права.

Промышленная работа невозможна без документации: технических заданий, актов приемки, паспортов и контрактов. В китайской деловой культуре оригинальный текст договора всегда важнее международных версий.

Особенно нужен китайский на производстве (生产 – shēngchǎn). Говоря о технике безопасности, заметим, что в случае, если работник не понимает устные команды на китайском, связанные с перемещением крана или отключением рубильника, это нередко представляет опасность для жизни. Специалист, умеющий вести разговор на языке партнера, таким образом располагающий к более доверительной коммуникации, часто получает доступ к неофициальной информации: где найти дефектную деталь, кто реально решает вопросы сроков, какие корректировки в чертежи уже были одобрены неформально. Грамматика китайского в технических текстах проще, чем в художественных, однако без знания ключевых лексем, таких как «поверхность», «отверстие» или «сварной шов», читать чертежи почти невозможно. Современные CAD-программы, которыми пользуются китайские проектировщики, часто плохо поддерживают русификацию, поэтому приходится понимать китайские названия слоев и блоков.

В долгосрочной перспективе знание китайского в инженерной среде дает возможность лучше управлять проектами. Менеджер, понимающий речь китайских рабочих и нюансы переговоров с заводскими директорами,

может заранее заметить риски. Компании, которые отправляют инженеров на курсы технического китайского, сокращают сроки запуска проектов на 30–40% и почти исключают ошибки из-за неправильного понимания инструкций. Более того, сегодня многие западные и российские корпорации при приеме на работу для позиций, связанных с закупками в Китае или совместным производством, прямо указывают HSK 3–4 (средний уровень) как желательное или даже обязательное требование. Инженер, владеющий китайским, сегодня стоит на рынке на 40–60% дороже своего конкурента, и этот разрыв будет только расти по мере дальнейшего технологического укрепления и роста КНР.

Литература

1. Зюзин, В. В. Пособие технического переводчика : терминология, лексика, примеры, комментарии : китайско-русско-английское соответствие : учебное пособие / В. В. Зюзин. – Москва: ИНФРА-М, 2022. – 449 с.
2. Рубец, М. В. Китайский язык для специальных целей: учебник для студентов технических направлений / М. В. Рубец, Ци Сяоли, Шэнь Нинфей. – Москва: Московский физико-технический институт, 2024. – 54 с.
3. Информационно-аналитический портал «Стандартизация в Китае»: официальный сайт / ФГБУ «Институт стандартизации». – Москва, 2014 – 2026 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://cn1.gostinfo.ru/>. – Дата доступа: 05.04.2026.

ВЛИЯНИЕ ДАННЫХ НА РЕШЕНИЯ В ОБЛАСТИ ЛОГИСТИКИ

大数据对物流决策的影响

Левковец М.И.

Научный руководитель: преподаватель Филимонова А. Ф.

Белорусский национальный технический университет

Логистика — это одна из ключевых сфер современной экономики, обеспечивающая эффективное движение товаров, информации и ресурсов от производителя к потребителю. В условиях глобализации и стремительного роста электронной коммерции (电子商务, diànzǐ shāngwù) роль логистики значительно усилилась. Компании стараются оптимизировать процессы поставок, сокращать издержки и ускорять доставку товаров.

Сам термин логистика произошёл от греческого слова «logistikos», означающего искусство расчёта и планирования. В современном понимании логистика включает управление потоками товаров, складирование (仓储, cāngchǔ), транспортировку (运输, yùنشū), обработку заказов (订单处理, dìngdān chǔlǐ) и информационное сопровождение. Центральным элементом логистики является цепь поставок (供应链, gōngyìng liàn), которая объединяет производителей, поставщиков, транспортные компании, склады и конечных клиентов.

Одной из важнейших задач логистики является управление запасами (库存管理, kùcún guǎnlǐ). Компании должны поддерживать оптимальный уровень товаров на складе, чтобы избежать как дефицита продукции (库存短缺, kùcún duǎnquē), так и избыточных запасов (库存过剩, kùcún guòshèng). Слишком большое количество товаров приводит к увеличению расходов на хранение, а нехватка продукции может привести к потере клиентов и прибыли. Складирование и логистика играют жизненно важную роль в современной логистике. Современные склады все чаще трансформируются в высокотехнологичные центры выполнения заказов. В них используются автоматизированные складские системы (AC/PC), роботизированные погрузчики и специализированное программное обеспечение для управления складом (СУБ). Это значительно ускоряет обработку заказов и снижает вероятность ошибок.

Транспортная логистика отвечает за перемещение товаров между различными точками цепочки поставок. Это включает в себя выбор оптимального вида транспорта, планирование маршрута и контроль доставки. В зависимости от расстояния, стоимости и срочности используются различные

виды транспорта: автомобильный, железнодорожный, морской и воздушный. Например, морской транспорт остается наиболее экономичным видом транспорта в международной торговле, несмотря на более длительное время транзита.

Международная логистика имеет особое значение. При пересечении границ товары должны пройти таможенное оформление. Это требует подготовки специальных документов и соблюдения международных торговых правил. Логистические операторы и экспедиторские компании играют решающую роль в этой области, помогая организовать транспортировку и таможенное оформление товаров. С развитием электронной коммерции этап доставки «последней мили» приобрел особое значение. Этот термин относится к заключительному этапу доставки — пути от распределительного центра до конечного потребителя. Хотя расстояние небольшое, этот этап часто является самым дорогим и сложным, поскольку требует точной координации и взаимодействия с клиентом. Современные технологии широко используются в логистическом секторе. Например, системы отслеживания грузов позволяют контролировать товары в режиме реального времени, повышая прозрачность логистических процессов и помогая предприятиям быстро реагировать на потенциальные задержки.

Цифровая логистика также становится все более распространенной. Она использует такие технологии, как большие данные, искусственный интеллект и автоматизация, для анализа и оптимизации логистических процессов. Эти технологии позволяют предприятиям прогнозировать спрос, оптимизировать маршруты доставки и повышать эффективность всей цепочки поставок.

Еще одна важная область — это «зеленая» логистика. Она направлена на снижение вредного воздействия логистической деятельности на окружающую среду. Компании стремятся использовать экологически чистые методы транспортировки, сокращать выбросы углекислого газа и оптимизировать упаковку продукции.

В будущем логистика будет быстро развиваться под влиянием новых технологий. Уже проходят испытания автоматизированные транспортные средства, беспилотные грузовики и дроны. Также разрабатываются полностью автоматизированные склады, многие операции в которых выполняются роботами. Кроме того, управление информационными потоками является важнейшим компонентом современной логистики. Помимо транспортировки товаров, предприятиям также необходимо эффективно обрабатывать данные о заказах, доставке и запасах. Для этого требуются специализированные информационные системы, такие как системы управления складом (WMS) и системы управления транспортом (TMS) [1, с. 945].

Таким образом, логистика представляет собой сложную систему управления потоком товаров, информации и ресурсов. Эффективная организация логистических процессов может помочь предприятиям повысить конкурентоспособность, снизить затраты и обеспечить высокий уровень обслуживания клиентов на глобальных рынках.

Литература

1. Александров, В. И. Экология и управление отходами: теория и практика // В. И. Александров. — Минск: БГТУ, 2016.- 228 с.
2. Леонова, Т. Н. Утилизация твердых бытовых отходов: проблемы и перспективы // Т. Н. Леонова. — Москва: Экология, 2019.- 311 с.

GARANTIR LA FIABILITÉ DE L'ALIMENTATION ÉLECTRIQUE DES CONSOMMATEURS EN BIÉLORUSSIE DANS DES CONDITIONS HIVERNALES ANORMALES

Леонович А.В.

Научный руководитель: ст. преподаватель Дерман И.Н.
Белорусский национальный технический университет

La fiabilité de l'approvisionnement en électricité est un facteur important de la sécurité énergétique du pays. Surtout en automne et en hiver, lorsque le froid et les tempêtes de neige augmentent la consommation d'électricité. L'année 2025-2026 a montré que des mesures d'urgence efficaces et des stratégies appropriées étaient nécessaires pour prévenir les perturbations.

La Biélorussie 28 janvier 2026 a résisté au Cyclone Leoni, qui a provoqué de nombreuses pannes de courant. Les lignes principales ont résisté, il n'y a pas eu de dommages graves, mais les réseaux secondaires ont échoué en raison de la pluie verglaçante et du vent fort. Il existe également des différences dans les réparations entre les zones urbaines et rurales en raison du nombre d'équipes de travail et de voies d'accès.

Le ministère des situations d'urgence a enregistré plus de 900 cas de défaillance de l'équipement. Pour une restauration rapide, des équipes 670 et des unités 728 ont été impliquées, les travaux ont été effectués dans les plus brefs délais. Cependant, il n'y a pas assez d'informations sur le temps moyen de réparation en fonction du type d'équipement, ce qui aiderait à comprendre quel est le problème — dans la logistique ou dans l'Ingénierie.

Le cas de Minsk le 19 janvier avec la percée de la centrale thermique n ° 41- a affecté plus de 3000 bâtiments, c'est parce qu'ils chauffent l'eau à 100 degrés pour compenser les froids extrêmes comme -33 en février. Cela met trop de pression sur les compensateurs. Les modes d'urgence fonctionnent dans des conditions normales, mais pas dans des conditions météorologiques extrêmes.

La réaction aux conditions météorologiques a été forte au niveau organisationnel. Ils ont réparti les équipes dans les régions, renforcé la vigilance et mis en place 298 groupes électrogènes diesel, ce qui a permis d'éviter les retards, arrêts prolongés dans des endroits importants tels que les hôpitaux.

Certaines leçons peuvent être tirées de cette situation. Le déploiement rapide des ressources permet de réagir promptement aux phénomènes naturels soudains et extrêmes. La coordination entre le ministère de l'Énergie et le ministère des Situations d'urgence contribue à la résolution des problèmes importants et urgents. Mais les réseaux de chaleur sont instables en raison de la façon dont nous gérons les charges de pointe sur l'électricité. Avec plus de 900 incidents, les réactions actuelles ne suffisent pas. Pour réduire le nombre de défaillances à long

terme, il est nécessaire de restructurer la structure plutôt que d'augmenter simplement le nombre d'équipes de réparation.

Dans le cadre du programme National pour le développement de l'énergie durable pour la période 2026-2030, les réseaux intelligents sont activement introduits. Les projets pilotes de Minsk, Grodno et Moguilev ont déjà montré des effets positifs. Grâce au contrôle à distance, ce qui permet de lutter plus efficacement contre le vol, les pertes commerciales d'électricité ont diminué de 15%. La maintenance préventive et l'amélioration du dépannage ont permis de réduire les pannes de 30%. En outre, les zones utilisant l'énergie solaire ont réussi à optimiser les flux d'électricité de 12%, ce qui contribue à une utilisation plus stable des sources d'énergie renouvelables. Malgré certaines difficultés, les perspectives futures du programme semblent très optimistes.

Du point de vue des coûts, investir dans smart grid coûte cher au début, mais il évite les dommages tels que les pertes ou les arrêts de production, ce qui justifie les efforts déployés par rapport à la réparation après.

Trois domaines prioritaires sont recensés dans le domaine de la technologie. Stockage d'énergie pour lisser les pics et assurer l'autonomie sur les sites critiques, ainsi que pour l'intégration des sources locales. Automatisation et doubles numériques pour simuler des situations extrêmes sans risquer des choses réelles telles que le froid extrême ou les surtensions. Et la production décentralisée en utilisant des combustibles locaux afin de dépendre moins des grands réseaux et d'accroître l'indépendance régionale.

Mais il y a des obstacles financiers et techniques en cours de route. Les obstacles financiers se traduisent par un financement à long terme à des prix élevés. Le piège technique est que l'ancien matériel ne se combine pas toujours avec le nouveau sur l'ancien réseau. Les ingénieurs doivent être formés à la modélisation, au traitement des données et à la cybersécurité, ce qui nécessite un changement de formation.

Dans des conditions météorologiques extrêmes, les interventions d'urgence se sont avérées efficaces, mais avec la détérioration du climat, les améliorations à elles seules ne suffisent pas. Les zones pilotes avec smart grid ont enregistré moins d'accidents, ce qui, à mon avis, suggère sa propagation.

L'accident de Minsk montre une faiblesse entre les secteurs, la façon dont la gestion de l'électricité affecte le chauffage et peut causer des dommages. Une approche avec la modélisation des interactions et la coordination des charges serait utile même si c n'est pas encore suffisamment étudié.

En fin de compte, la résilience aux conditions hivernales extrêmes est une question de prévoyance. La situation à Minsk montre que les mesures de suivi n'éliminent pas les causes profondes des problèmes. La technologie numérique confirme son efficacité en réduisant les pertes. À l'avenir, les éléments clés seront le développement de systèmes de stockage, la duplication de systèmes et la

formation d'ingénieurs en solutions numériques. La recherche appliquée et l'innovation systémique sont au cœur de la sécurité énergétique.

Литература

1. La Biélorussie attend des gelées jusqu'à -33°C. — URL: <https://belta.by/> (дата обращения: 18.03.2026).
2. Tsédrik A. V. Perspectives de développement de l'électroénergétique dans le contexte de la transformation numérique en République de Biélorussie // Transformation numérique. — 2025. — Vol. 31, № 3. — P. 33–42.
3. Le cyclone «Leoni» attaque. — URL: <https://kopyl.by/> (дата обращения: 18.03.2026).
4. Programme d'État «Énergie durable et efficacité énergétique» pour 2026–2030: approuvé par l'arrêté du Conseil des Ministres du 31.12.2025 № 819.
5. Systèmes de stockage d'électricité. — URL: <https://belta.by/> (дата обращения: 18.03.2026).

ПАНОРАМНЫЙ ОБЗОР ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ КИТАЯ В 2026 ГОДА

2026 年的中国物流业全景纵览

Ломский А.Д.

Научный руководитель: преподаватель-стажёр Ковалёнок Д.В.
Белорусский национальный технический университет

На фоне активного развития «двойной циркуляции» («双循环») экономики и стремления к повышению эффективности цепочек поставок (供应链), Китай в 2026 году продолжает масштабную трансформацию логистической отрасли (物流业). Вступают в силу новые стандарты и программы, направленные на упрощение трансграничной торговли, внедрение искусственного интеллекта (人工智能) и достижение целевых показателей по снижению логистических издержек (降低物流成本). Обзор охватывает ключевые изменения, влияющие на работу экспедиторов и логистических операторов.

Существенное расширение получает кампания по упрощению процедур трансграничной торговли (跨境贸易). Если в 2025 году в пилотном проекте участвовало 25 городов, то в 2026 году их число увеличится до 45. В обновленный список вошли такие города, как Хух-Хото (呼和浩特), Чанчунь (长春), Сучжоу (苏州), Ухань (武汉), Сиань (西安) и другие. Данная инициатива, реализуемая под эгидой Главного таможенного управления КНР (中华人民共和国海关总署) совместно с 23 ведомствами, направлена на модернизацию товарной торговли, развитие цифровой и «зеленой» логистики [1].

В рамках кампании внедряются инновации в области таможенного надзора, оптимизируются услуги для новых форм внешней торговли (对外贸易), а также повышается эффективность трансграничных перевозок. С 2018 года в рамках таких ежегодных кампаний было обнародовано 144 меры, 110 из которых были распространены на всю страну. Это позволяет предприятиям стабилизировать объемы заказов и расширять рынки сбыта в условиях глобальной неопределенности [1, 2].

Документ «Отчет о развитии логистических технологий в Китае (2025)» (《中国物流技术发展报告 (2025) 》), разработанный при участии Китайской федерации логистики и закупок (中国物流与采购联合会), призван устранить проблему «информационных островов» и повторного строительства инфраструктуры. Он предоставляет универсальную структуру для

управления данными, оптимизации процессов и применения технологий, что позволит предприятиям перейти от «точечной цифровизации» к «интеллектуализации всей цепочки». Ожидается, что внедрение стандарта не только повысит эффективность и снизит издержки, но и ускорит выход китайских логистических решений на международный рынок [3].

2025 год ознаменовался рекордным снижением логистических издержек, и эта тенденция закрепляется в 2026 году. Согласно отчету Китайской федерации логистики и закупок, соотношение общих логистических расходов к ВВП в 2025 году достигло исторического минимума в 13,9%. Достичь этого удалось благодаря масштабному внедрению нового оборудования: автономных роботов (自主机器人), интеллектуальных систем сортировок (自动分拣系统) и беспилотной доставки.

Ключевым трендом становится внедрение «воплощенного искусственного интеллекта» («具身智能»). Роботы нового поколения выходят за рамки простых автоматических тележек (AGV, 自动导引车), превращаясь в автономные системы, способные к восприятию, мышлению и активным действиям. Они начинают массово использоваться на складах и в производственных цехах, выполняя сложные операции, ранее доступные только человеку.

Крупнейшие игроки рынка активно масштабируют интеллектуальные сети. Например, решение JD Logistics «Чжилан» («Умный волк», 京东物流“智狼”) внедрено в 20 городах, обеспечивая хранение миллионов артикулов и высокоскоростную комплектацию заказов. Компания «Cainiao» (菜鸟网络科技有限公司) объявила о планах создания к 2026 году масштабной сети роботизированных складов в ключевых регионах мира – Гонконге, США и Европе [4, 5].

Для поддержки стремительно растущего сектора трансграничной электронной коммерции (ТЭК, 跨境电子商务) с 1 апреля 2026 года вводится новая политика возврата товаров (退货政策). Если ранее возвращаемый товар необходимо было направлять именно в тот таможенный орган, через который он был экспортирован, то теперь компании могут выбирать любой таможенный пункт по всей стране для оформления процедур обратного ввоза.

Данная мера, основанная на успешном годичном пилотировании в 20 городах (включая Пекин, Шанхай, Тяньцзинь и Харбин), существенно снижает временные и финансовые затраты для экспортеров. В сочетании с налоговыми льготами, введенными в начале 2026 года, новая политика возврата призвана стать мощным драйвером роста внешней торговли, упрощая логистику для интернет-магазинов и маркетплейсов [6].

На уровне государственного планирования особый акцент делается на развитии мультимодальных перевозок (多式联运货物运输) и международной экспансии. Министерство транспорта КНР ставит задачу ускорить развитие мультимодальных перевозок, повысить уровень взаимосвязи информационных систем и стандартов. В фокусе внимания находится устранение «узких мест» в логистике, а также поддержка формирования национальных чемпионов – крупных логистических операторов с глобальной конкурентоспособностью.

Продолжается работа по развитию низковысотной логистики (беспилотная авиадоставка) и интеграции ИИ в управление транспортными потоками. Эти меры направлены на повышение устойчивости цепочек поставок в условиях глобальной экономической волатильности (波动性) [7].

Литература

1. Китай расширит число пилотных городов для проведения кампании по упрощению процедур трансграничной торговли в 2026 году [Электронный ресурс]. – Синьхуа. – Режим доступа: <http://russian.people.com.cn/n3/2026/0317/c31521-20437118.html>. - Дата доступа: 27.03.2026.

2. Китай расширит число пилотных городов для проведения кампании по упрощению процедур трансграничной торговли в 2026 году [Электронный ресурс]. – Tianshannet. – Режим доступа: <http://russian.ts.cn/system/2026/03/17/036998098.shtml> – Дата доступа: 27.03.2026.

3. Роботы, закрепленные на теле, начинают появляться на складах. [Электронный ресурс]. – Синьхуа. – Режим доступа: <https://news.cctv.cn/2026/03/12/ARTIQo9V2BHv0YNQUm0ZR5wh260312.shtml>. – Дата доступа: 27.03.2026.

4. В Китае официально опубликован первый национальный стандарт для цифровых логистических предприятий. – Шанхайская биржа судоходства. Режим доступа: https://www.sse.net.cn/cninfo/HotInfo/202509/t20250926_1409377.jsp. – Дата доступа: 27.03.2026.

5. Интеллектуальные технологии помогают снизить логистические издержки в Китае до рекордно низкого уровня. [Электронный ресурс]. – Синьхуа. – Режим доступа: <https://www.news.cn/liangzi/20260214/af6e1d64ef1747c5a6e73dd48ca5a0a0/c.html> – Дата доступа: 27.03.2026.

6. Логистика ускоряет создание глобальной сети интеллектуальных складских помещений. [Электронный ресурс]. – Новости современной логистики. – Режим доступа <https://xd56b.com/m/view.php?aid=55356> – Дата доступа: 27.03.2026.

7. Китай расширит политику возврата товаров для трансграничной электронной коммерции в формате межрайонного таможенного контроля [Электронный ресурс]. – Синьхуа. – Режим доступа:

<http://russian.news.cn/20260315/abb50995d9fd4ffcad5d1038910e6490/c.html>. –
Дата доступа: 27.03.2026.

ENTWICKLUNG NEUER METHODEN UND TECHNOLOGIEN ZUR HERSTELLUNG VON COMPUTERKOMPONENTEN

Лысенко А.А.

Научный руководитель: ст. преподаватель Слинченко И.В.

Белорусский национальный технический университет

Die Halbleiterindustrie bildet die technologische Grundlage der modernen digitalen Wirtschaft. Computer, Smartphones, Server, industrielle Steuerungssysteme sowie Anwendungen im Bereich der künstlichen Intelligenz und Automatisierung sind ohne leistungsfähige Mikrochips nicht realisierbar. Gleichzeitig steigt der weltweite Bedarf an Halbleitern kontinuierlich, was durch die fortschreitende Digitalisierung, das Internet der Dinge und datenintensive Anwendungen bedingt ist. Die Chip-Produktion befindet sich dabei im Spannungsfeld zwischen technologischem Fortschritt, wachsender Nachfrage und geopolitischen Herausforderungen [1].

Die Herstellung von Computerkomponenten basiert auf komplexen Nanometerprozessen. Miniaturisierte Transistoren steigern Leistung und Energieeffizienz, erlauben höhere Integrationsdichte und kürzere Signalwege, erhöhen aber Anforderungen an Präzision und Reinraumtechnik. Fortschritte in Lithografie sowie Ätz- und Beschichtungstechnologien sichern die Fertigung feiner Strukturen und höhere Produktionsausbeute.

Ein zusätzlicher Aspekt der Miniaturisierung ist die Entwicklung neuer Transistorarchitekturen. Moderne Konzepte wie FinFET- und Gate-All-Around-Strukturen verbessern die elektrische Kontrolle des Stromflusses und reduzieren Leckströme. Dadurch kann die Leistungsfähigkeit weiter gesteigert werden, ohne den Energieverbrauch proportional zu erhöhen. Diese Innovationen zeigen, dass nicht nur die Verkleinerung, sondern auch die strukturelle Optimierung entscheidend für den technologischen Fortschritt ist.

Neben Silizium gewinnen neue Halbleitermaterialien an Bedeutung. Verbindungshalbleiter wie Gallium-Nitrid (GaN) und Siliziumkarbid (SiC) bieten bessere elektrische und thermische Eigenschaften, ermöglichen effizientere Stromversorgungssysteme und leistungstärkere Bauelemente, besonders in Leistungselektronik und Hochfrequenztechnik. Ihre Integration erfordert jedoch angepasste Fertigungs- und Prüfverfahren.

Darüber hinaus wird intensiv an neuen Isolations- und Kontaktmaterialien geforscht, um die Zuverlässigkeit und Lebensdauer von Chips zu erhöhen. Hochwertige Dielektrika und verbesserte Metallisierungstechniken tragen dazu bei, elektrische Verluste zu minimieren und die Stabilität der Bauelemente langfristig zu sichern. Solche Materialinnovationen sind ein wesentlicher Bestandteil moderner Produktionsstrategien.

Ein weiterer wichtiger Innovationsbereich ist die Automatisierung der Halbleiterfertigung. Der Einsatz von künstlicher Intelligenz und datenbasierten Analysesystemen verbessert die Prozessüberwachung und Qualitätskontrolle erheblich. Moderne Produktionsanlagen sind mit zahlreichen Sensoren ausgestattet, die in Echtzeit Daten erfassen und auswerten. Auf dieser Grundlage können Prozessabweichungen frühzeitig erkannt und korrigiert werden. Dies führt zu einer Reduzierung von Ausschuss, einer Steigerung der Effizienz und einer Senkung der Produktionskosten [2].

Die zunehmende Vernetzung von Maschinen im Sinne von Industrie 4.0 ermöglicht zudem eine flexible Anpassung der Produktion an Marktanforderungen. Digitale Zwillinge von Fertigungsanlagen erlauben Simulationen und Optimierungen noch vor der praktischen Umsetzung. Dadurch können Entwicklungszeiten verkürzt und Investitionsrisiken reduziert werden.

Neben elektronischen Entwicklungen gewinnt auch die photonische Technologie an Bedeutung. Da elektrische Signalübertragung bei sehr hohen Datenraten an physikalische Grenzen stößt, eröffnet die Nutzung von Licht neue Möglichkeiten für die Datenverarbeitung. Photonische Chips ermöglichen eine schnellere Informationsübertragung und geringere Energieverluste. Besonders in Rechenzentren und Hochleistungscomputern können photonische integrierte Schaltungen zur erheblichen Leistungssteigerung beitragen [3].

Die dreidimensionale Integration von Chips spielt eine zentrale Rolle. Beim 3D-Stacking werden mehrere Halbleiterschichten vertikal verbunden, was Signalwege verkürzt, die Rechenleistung erhöht und kompakte Bauformen ermöglicht. Gleichzeitig entstehen neue Herausforderungen bei Wärmemanagement und Materialverbindungen, die durch innovative Kühl- und Verbindungstechnologien gelöst werden müssen.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die nachhaltige Halbleiterproduktion. Da die Mikrochipherstellung hohen Energie- und Ressourcenverbrauch verursacht, werden Methoden zur Steigerung der Energieeffizienz, Reduzierung des Wasserverbrauchs und Minimierung von Emissionen entwickelt. Zudem gewinnt die Diversifizierung von Produktionsstandorten an Bedeutung, um Lieferketten stabiler zu machen. Kontinuierliche Innovation bleibt damit eine zentrale Voraussetzung für wirtschaftlichen Fortschritt und die digitale Transformation [1].

Литература

1. Der Weltbedarf an Halbleitern oder Chip-Produktion zwischen Technologie-Fortschritt und systemischer Konfrontation [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://www.isw-muenchen.de>. – Das Datum des Zugriffes: 07.11.2025.

2. Zukunft der Halbleiterfertigung: Revolution durch KI und Automatisierung [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://www.roodmicrotec.com>. – Das Datum des Zugriffes: 22.12.2025.

3. Highspeed dank Photonen [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://fmd-insight.de>. – Das Datum des Zugriffes: 04.01.2026.

THE IMPACT OF DIGITAL MARKETPLACES ON THE TRANSFORMATION OF CONSUMER BEHAVIOR AND THE GROWTH OF CONSUMPTION VOLUMES

Любовицкая С. А.

Научный руководитель: преподаватель Павлова К. А.
Белорусский Национальный Технический Университет

The quick growth of e-commerce has resulted in the introduction of novel business models. One prominent example is the business model of industry-specific and cross-industry digital platforms, among which marketplaces occupy a central position. Today, consumers actively take advantage of the opportunity to purchase goods without leaving their homes. The sharp rise in the popularity of e-commerce is driven not only by technological progress but also by the consequences of the COVID-19 pandemic. The restrictions introduced during lockdown periods significantly accelerated the expansion of digital marketplaces. At present, many consumers mistakenly believe that marketplaces help them save money; however, this assumption requires critical reconsideration [1, p. 24].

To begin with, it is necessary to clarify the concept of a marketplace. A.K. Tabysheva defines a marketplace as “an e-commerce platform, in other words an online store, that provides information about products or services of third parties whose transactions are processed by the platform operator” [2, p. 114]. Prominent examples of such platforms include Amazon, Wildberries, Ozon, and AliExpress.

Marketplaces are characterized by the presence of their own integrated systems of storage, payment processing, and delivery. A proprietary website and digital infrastructure enable marketplaces to provide consumers with fast and convenient access to a wide assortment of goods.

Under contemporary conditions, marketplaces actively implement tools derived from behavioral economics. Personalized recommendation algorithms analyze users' browsing and purchase histories, allowing platforms to generate individualized offers. In addition, mechanisms designed to create a sense of scarcity, time-limited discounts, and rating systems are widely employed. These tools encourage consumers to make impulsive purchases while simultaneously reducing decision-making time. At the same time, the effect of instant gratification plays a significant role: simplified checkout procedures and rapid delivery services cultivate a habit of frequent purchasing. It is also important to note that competition among sellers within the platform often leads to lower prices, which further stimulates demand [3, p. 57-61].

A marketplace gradually integrates into the everyday life of the consumer through mobile applications, push notifications, and artificial intelligence algorithms, thereby creating a constant informational influence.

The above analysis leads to the conclusion that marketplaces create only an illusion of financial savings. In reality, through a combination of economic, behavioral, and technological mechanisms, they reinforce and intensify the emerging culture of overconsumption.

Литература

1. Guterres, A. Shaping an Environmentally Sustainable and Inclusive Digital Future / A. Guterres, V.V. Kuleshov, M.L. Sokolova. – New York : Digital Economy Report, 2024. – 34 p.
2. Tabysheva, A. K. Marketplace / A. K. Tabysheva. – Kyrgyzstan : Business Model of Trade, 2020. – 125 p.
3. Mikhailyuk, M. V. The Marketplace as a Factor in the Progressive Transformation of E-Commerce / M. V. Mikhailyuk. – Moscow : Logistic Aspect, 2019. – 57-61 p.

PARTICIPATION OF THE CUSTOMS AUTHORITIES OF THE REPUBLIC OF BELARUS IN THE EAEU INTEGRATION PROCESSES

Малашук М.П.

Научный руководитель: преподаватель Новикова Е.А.

Белорусский национальный технический университет

The customs authorities of the Republic of Belarus serve as a key link in implementing the integration agenda of the Eurasian Economic Union, ensuring the unification of administrative procedures with EAEU partners. As A.A. Kvyatovich emphasizes, it is the customs component that minimizes the risks of "gray" re-export and protects the Union's common market amid the turbulence of global trade [1].

One of the priority areas for the Belarusian side is the introduction of the "digital customs" model. According to the findings of D.F. Rutko and Yu.A. Ledyan, the automation of declaration processes and the use of navigation seals for transit control have reduced time costs on the Belarusian section of the EAEU borders, while the unification of IT resources with Russia and Kazakhstan creates the foundation for common transit corridors [3]. Furthermore, the participation of Belarusian customs authorities in integration processes is manifested through the synchronization of non-tariff regulation mechanisms, including the application of the regional exhaustion regime and the Unified Customs Register of Intellectual Property Objects of the EAEU.

As shown by the comparative analysis conducted by I.A. Torkailo and A.A. Khodakova, the organization of Belarusian customs operations is evolving toward greater mobility and interagency cooperation, drawing on the experience of Singapore and China in the "single window" format [2]. Under sanctions pressure, the role of the Belarusian customs as an "outpost" on the Union's eastern border is objectively growing, particularly in the logistics of parallel imports and the implementation of coordinated agricultural policy.

The prospects for further integration are linked to deepening real-time data exchange and harmonizing rules for determining the origin of goods from third countries, which would reduce the burden on Belarusian customs infrastructure by redistributing trade flows within the EAEU.

Литература

1. Таможенные органы Республики Беларусь: [сайт]. – Минск, 2026. – URL: <https://www.customs.gov.by> (дата обращения: 10.04.2026).
2. Квятович, А.А. Роль таможенных органов в обеспечении экономической безопасности Республики Беларусь в процессе интеграции в Евразийский экономический союз / А.А. Квятович // Теоретико-прикладные

перспективы правового обеспечения развития экономики. – Минск: БГУ, 2021. – С. 121–126.

3. Рутко, Д.Ф., Формирование «цифровой» таможи Республики Беларусь в условиях интеграции с ЕАЭС / Рутко Д.Ф., Лебян Ю.А. // Проблемы управления. – 2022. – 2 (84). – С. 20–28.

DIE TRANSFORMATION DER SOFTWAREENTWICKLUNG DURCH KI

Маманович А. А., Поживилко Н. А.

Научный руководитель: ст. преподаватель Станкевич Н. П.

Белорусский национальный технический университет

Die Revolution der Softwareentwicklung durch Künstliche Intelligenz ist bereits in vollem Gange. Große Sprachmodelle wie ChatGPT, GitHub Copilot oder Claude verändern grundlegend, wie Software entwickelt wird. Entgegen populären Angstvisionen wird KI jedoch nicht zu einer Massenarbeitslosigkeit unter Programmierern führen. Stattdessen entsteht ein neues Berufsbild: der KI-Orchestrator – ein Entwickler, der KI-Agenten dirigiert, koordiniert und deren Ergebnisse integriert.

Die größte Veränderung betrifft die Produktivität. Laut einer Studie der Humboldt-Universität zu Berlin (2026) nutzen 79 % der befragten Entwickler KI täglich. Über 70 % berichten, dass sich der Zeitaufwand für Standardaufgaben wie Boilerplate-Code und Dokumentation mindestens halbiert hat. Während früher von „10x-Entwicklern“ die Rede war, ermöglicht KI heute eine neue Dimension: den „100x-Entwickler“. Aktuelle Benchmarks zeigen, dass KI-Systeme wie Claude 4.5 Opus bereits 74,4 % der Aufgaben auf Junior- bis Mid-Level-Niveau lösen können. Unternehmen wie Anthropic berichten, dass ihre internen Entwickler kaum noch selbst Code schreiben, sondern hauptsächlich KI-generierten Code überprüfen und integrieren [1].

Die traditionelle Wertschöpfungskette der Softwareentwicklung – von der Anforderungsanalyse über Design und Implementierung bis hin zu Test und Betrieb – verschiebt sich grundlegend. Die Studie zeigt, dass der größte Nutzen in den Phasen Design, Implementierung, Test und Dokumentation liegt, in denen über 70 % der Entwickler deutliche Zeitersparnisse verzeichnen. Wertschöpfende Tätigkeiten verlagern sich zunehmend an den Anfang (Anforderungsanalyse, Systemarchitektur) und an das Ende (Integration, ethische Kontrolle) des Entwicklungsprozesses. Drei neue Kernkompetenzen werden für Entwickler der Zukunft entscheidend sein.

Erstens: Problemstrukturierung. Die Fähigkeit, vage Geschäftsprobleme in präzise, maschinenlesbare Spezifikationen zu übersetzen, wird zur Schlüsselqualifikation. Wer nicht präzise formulieren kann, erhält auch keine brauchbaren Ergebnisse von KI-Systemen. Zweitens: KI-Orchestrierung. Moderne Softwareentwicklung nutzt nicht eine einzelne KI, sondern ein ganzes Ökosystem spezialisierter KI-Agenten. Der Entwickler orchestriert diese Agenten, koordiniert ihre Zusammenarbeit und integriert ihre Ergebnisse [3]. Drittens: Ethische Kontrolle. Mit der Automatisierung der Codeproduktion wächst die

Verantwortung für Qualität, Sicherheit und gesellschaftliche Auswirkungen. Der Mensch bleibt der moralisch verantwortliche Akteur.

Trotz aller Fortschritte bleiben Bereiche, die KI nicht vollständig abdecken kann. Moderne Sprachmodelle sind Meister der Syntax, jedoch nicht des tiefen Verständnisses. Softwareentwicklung ist eine semantische Disziplin: Es geht um Domänenlogik, Stakeholder-Kommunikation und das Verständnis von „Warum“-Fragen [1]. Eine Studie des SWE-bench-Teams zeigt, dass KI bei komplexen Problemen häufig Workarounds produziert, anstatt die zugrundeliegende Ursache zu lösen – hier sind weiterhin menschliche Entwickler gefragt [4]. Zudem erfordert die langfristige Wartung von Software, die bis zu 80 % der Gesamtkosten ausmacht, ein mentales Modell des Gesamtsystems, das KI allein nicht zuverlässig aufrechterhalten kann.

Hinzu kommt die Frage der Haftung: Wer übernimmt die Verantwortung, wenn KI-generierter Code eine Sicherheitslücke verursacht? Verantwortung ist nicht delegierbar – sie bleibt beim Menschen. Experten betonen daher, dass der „Human-in-the-Loop“ als finale Kontrollinstanz unverzichtbar ist. Die Humboldt-Studie identifiziert zudem zentrale Risiken: die unkritische Übernahme von KI-generiertem Code, den Verlust technischen Tiefenverständnisses sowie potenzielle Sicherheitslücken [1].

Eine besondere Herausforderung stellt die sogenannte „Junior-Lücke“ dar: Die Hürde für Unternehmen, Berufseinsteiger einzustellen, steigt, da erfahrene Entwickler mit KI deutlich effizienter arbeiten. Die Ausbildung muss sich daher vom rein schematischen Lernen hin zu einem stärker abstrakten und konzeptionellen Verständnis entwickeln [2]. Gleichzeitig wird zunehmend zwischen schnellen Prototypen („Vibe Coding“) und professioneller Softwareentwicklung unterschieden. Während KI ideal für die Prototypenerstellung ist, sind solche Lösungen in der Regel nicht produktionsreif. Professionelle Entwicklung erfordert robuste, sichere und wartbare Systeme – hier bleibt der Mensch die entscheidende Instanz.

Laut der Studie hat sich auch die Governance von KI in Unternehmen weiterentwickelt: 40 % der Befragten berichten von offiziell eingeführten Tools mit formeller KI-Politik, weitere 26 % von informellen Empfehlungen. In rund zwei Dritteln der Organisationen ist die KI-Nutzung zumindest teilweise durch Richtlinien geregelt [1].

Die Befürchtung, dass KI den Programmierer ersetzt, basiert auf einem grundlegenden Missverständnis der Natur von Softwareentwicklung. Software ist kein statisches Produkt, das strikt nach Spezifikation entsteht; sie ist vielmehr ein soziotechnischer Prozess, der Verhandlung, Kommunikation, Systemdenken und Risikomanagement umfasst. KI wird die Einstiegshürden senken und die Effizienz steigern, aber sie kann keine Verantwortung übernehmen. So wie der Taschenrechner den Mathematiker nicht ersetzt hat, wird KI den Programmierer

nicht verdrängen, sondern ihn zu einem mächtigeren und abstrakteren Gestalter machen.

Die entscheidende Frage lautet daher nicht: „Wird KI meinen Job ersetzen?“, sondern: „Wie kann ich KI nutzen, um meine Arbeit neu zu definieren?“ Wer diese Chance ergreift, wird nicht überflüssig, sondern unverzichtbar. Der Code-Schreiber wird zum Systemdenker, der Syntax-Experte zum Architekten. Die Nachfrage nach reinen Implementierern wird sinken, während Entwickler mit Systemverständnis, Kommunikationsfähigkeit und ethischer Urteilskraft zunehmend gefragt sein werden. Die neue Ära der KI-gestützten Softwareentwicklung ist eine Ära der Höherqualifizierung – nicht der Arbeitslosigkeit.

Литература

1. Gurgul, V.; Gubela, R.; Lessmann, S. The State of Generative AI in Software Development: Insights from Literature and a Developer Survey. arXiv:2603.16975v1, 2026. [Elektronische Ressource] – URL: <https://arxiv.org/html/2603.16975v1> – Zugriffsdatum: 09.04.2026.
2. Amalfitano, D. et al. A Research Roadmap for Augmenting Software Engineering. [Elektronische Ressource] – URL: <https://arxiv.org/abs/2510.26275v2> – Zugriffsdatum: 09.04.2026.
3. BigData-Insider. Entwickler als Dirigenten der KI. [Elektronische Ressource] – URL: <https://www.bigdata-insider.de/entwickler-als-dirigenten-der-ki-die-evolution-zum-orchestrator-a-5ce0f55757b787d4540cb91d88847b73/> – Zugriffsdatum: 09.04.2026.
4. Brutkasten. Wie KI die Softwareentwicklung verändert. [Elektronische Ressource] – URL: <https://brutkasten.com/videos/wie-ki-die-softwareentwicklung-veraendert> – Zugriffsdatum: 09.04.2026.

LANGUAGE AS A BRIDGE: OVERCOMING BARRIERS IN INTERNATIONAL CUSTOMS COOPERATION

Масюк У.В.

Научный руководитель: преподаватель Широкая А.Д.

Белорусский национальный технический университет

The modern world is characterized by an unprecedented level of interconnect-
edness and interdependence of states. International trade, one of the key drivers
of the global economy, requires specialists who ensure its regulation, deep
knowledge not only in the field of national and international law, economics and
logistics, but also in the field of intercultural communication. A customs specialist
who is at the forefront of interaction with participants in foreign economic activity
(FEA) from various countries is faced with the need for effective communication
in foreign languages on a daily basis. The absence or insufficient level of pro-
ficiency in a foreign language can become a serious barrier to the performance of
professional duties, lead to errors, delays and even conflict situations.

One of the most dynamically developing areas of international cooperation is
the operational exchange of information between customs services of different
countries. The mechanisms of mutual administrative assistance enshrined in bi-
lateral and multilateral agreements allow:

- promptly confirm the accuracy of the declared information about the goods;
- identify channels of smuggling and movement of goods prohibited for im-
port/export;
- monitor the movement of vehicles and persons involved in offenses;
- exchange experience in applying risk analysis methods and customs control
forms.

The effectiveness of such interaction directly depends on the ability of cus-
toms officials to compose, translate and interpret requests and notifications in a
foreign language without time delays and distortion of meaning. The involvement
of translators in this context is not always possible due to confidentiality and ef-
ficiency requirements. Thus, language proficiency becomes a factor that directly
affects the speed and effectiveness of joint operational activities [1].

International cooperation in the customs sphere is also being implemented in
the form of joint projects and technical assistance programs. These projects may
include:

- conducting joint operations to control the movement of dual-use goods;
- organization of internships and advanced training programs for customs of-
ficers abroad;
- introduction of uniform standards of customs administration and unifica-
tion of documentation;

– joint research in the field of customs and preparation of publications.

The participation of a specialist in such projects involves not only knowledge of professional terminology, but also the ability to intercultural communication. The researchers emphasize that "the use of intercultural competencies helps to overcome cultural boundaries" in the implementation of joint initiatives. Understanding the cultural characteristics, negotiating styles and business etiquette of foreign colleagues is an integral part of effective cooperation.

In the context of globalization and the expansion of international contacts of customs services, speaking a foreign language ceases to be an additional advantage of a specialist and becomes an objective requirement of a profession necessary for the full performance of official duties. The formation of foreign-language communicative competence should be considered as a priority task for professional training of personnel for customs authorities, focused on the practical application of the language in situations of international professional interaction [2].

Литература

1. Zenodo // Yuldasheva, S. D. Exploring Effective English Teaching Approaches for Customs Professionals: Insights from Questionnaire-Based Research [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://zenodo.org/records/15313019>. – Дата доступа: 01.04.2026
2. Rocha, P. Snap Judgements and Cultural Bias: Developing Intercultural Competence in Customs Officer Education in Norway / P. Rocha, K. Igland, J. Cybulska // World Customs Journal. – 2025. – Vol. 19, No. 2. – 112–137 p.

REFRIGERATED DOORS

Матысик П.О.

Научный руководитель: ст. преподаватель Дерман И.Н.
Белорусский национальный технический университет

In the modern commercial landscape, the refrigerated door is an object of profound contradiction. It is simultaneously a barrier and a window; its primary function is to separate two distinct thermal environments, yet its commercial purpose is to provide unimpeded visibility to the goods within. The humble refrigerated door, often taken for granted in supermarkets, restaurants, and cold storage facilities, represents a critical intersection of thermodynamics, materials science, and consumer psychology. This abstract explores the evolution, technical design, energy efficiency standards, and future trends of refrigerated doors, arguing that they are not merely passive barriers but active components in the global effort to reduce carbon emissions and preserve food quality [1].

The history of refrigerated display cases began in the late 19th and early 20th centuries with open-top ice cream cabinets. However, the introduction of the vertical, glass-doored merchandiser in the mid-20th century marked a paradigm shift. Initially, doors were viewed as a hindrance to the "impulse buy" the idea that a customer was more likely to purchase a product if they could reach out and touch it without opening a barrier. However, the oil crises of the 1970s forced a reevaluation of energy consumption in retail. Retailers realized that while open cases offered marginally better sales conversion, the energy cost of fighting against the "curtain of air" (air curtains used in open cases) was astronomical. According to the U.S. Department of Energy, refrigerated display cases account for approximately 50-60% of a supermarket's total energy consumption. The shift toward glass doors represented a compromise between visibility and energy conservation, reducing energy usage for refrigeration by up to 60-70% compared to open vertical cases.

The primary engineering challenge of a refrigerated door is managing heat transfer. Heat moves in three ways: conduction, convection, and radiation. A refrigerated door must mitigate all three to maintain the internal temperature (typically between 0°C and 4°C for chilled goods, or -18°C to -20°C for frozen goods) against the ambient environment (often 20°C to 24°C) [2].

The most critical component is the thermal barrier. Modern refrigerated doors utilize insulated glass units [IGUs]. Early models used single-pane glass, which resulted in massive conductive heat loss and immediate condensation (fogging). Today, the industry standard is double or triple-pane glass filled with inert gases, typically argon or krypton. These gases have a lower thermal conductivity than air, drastically reducing the U-factor (thermal transmittance) of the door. The

spacer bars separating the panes have also evolved from thermally conductive aluminum to "warm edge" spacers made of stainless steel or composite materials that minimize the thermal bridge between the warm exterior and the cold interior.

Beyond conduction, radiant heat transfer is a significant factor. When a customer walks by a refrigerated section, their body heat (radiant energy) strikes the door surface. To combat this, manufacturers apply Low-Emissivity (Low-E) coatings to the glass. These microscopic, transparent metal oxide layers reflect long-wave infrared radiation (heat) back toward the source while allowing visible light to pass through. Typically, a Low-E coating is applied to the inner surfaces of the IGU. This technology not only reduces the heat load on the refrigeration system but also prevents the exterior glass from reaching the dew point, thereby eliminating condensation (fogging) that would obstruct the view of the merchandise.

The door frame is another critical pathway for heat infiltration. Aluminum frames, while durable and lightweight, are excellent conductors of heat. To resolve this, manufacturers incorporate "thermal breaks" structural barriers made of polyamide or reinforced plastic inserted between the inner and outer sections of the aluminum frame. This breaks the conductive pathway, ensuring that the cold from the inside does not migrate through the frame to the outside, causing sweating or ice formation around the handle [3].

One of the most paradoxical aspects of refrigerated door technology is the use of heat to keep the door cold. To prevent condensation (which obscures visibility) and ice buildup (which prevents the door from opening), manufacturers must ensure the outer surface of the glass remains above the dew point of the ambient air. In traditional systems, this was achieved through resistance heaters embedded in the door frames and glass. While effective, these heaters constitute a significant parasitic load on the refrigeration system.

Modern advancements focus on "smart" anti-condensation controls. Rather than running heaters at full power 24/7, modern doors utilize sensors to monitor humidity and dew point. When the risk of condensation is low (at night when the store is closed and humidity drops), the heaters cycle down or shut off completely. Furthermore, a growing trend is the use of "heat reclamation," where waste heat rejected by the refrigeration system's condensers is piped to the door frames to warm them. This eliminates the need for separate electric heaters, turning a waste product (heat) into a functional necessity.

Refrigerated doors can be Vertical Display (VD) These are the standard glass doors found in supermarket aisles. They are characterized by high visibility and are typically hinged. Recent ergonomic studies focus on the "door open time" metric, as each time a door is opened, the cold air spills out (due to the "stack effect" where cold air is denser and falls out of the case). This has led to the increased popularity of plug-in doors, which are self-contained units, as opposed to remote systems that rely on a central plant.

Can be Horizontal and Curved Glass Doors. They used for chest freezers and deli cases. These often utilize sliding glass lids rather than hinged doors to preserve floor space and reduce the vertical air spillage that plagues vertical units.

As well they can be Rapid Roll and Strip Doors. Found in industrial cold storage (warehouses) and commercial kitchens. Unlike display doors, these prioritize durability and fast access. Rapid roll doors (high-speed) open at speeds of up to 2 meters per second to minimize the time the thermal envelope is breached. PVC strip curtains act as a flexible, low-cost barrier that allows forklifts and personnel to pass while significantly reducing air exchange.

While thermodynamics dictate the technical specifications, consumer behavior dictates the interface. The trend toward "full-height glass" (floor-to-ceiling glass doors) is driven by the "see-and-buy" principle. Research in retail design indicates that if a consumer cannot clearly see a product within 3 seconds, they are less likely to open the door to investigate.

Furthermore, lighting has emerged as a critical component of door design. The color temperature of LED strips inside the door dramatically affects the perceived freshness of food. For example, specific color rendering indices (CRI) are used to make red meat appear vibrant and green vegetables appear crisp. Lighting systems are now integrated directly into the door mullions (the vertical dividers), ensuring that even when the door is closed, the product is illuminated optimally without introducing excessive heat into the case.

The future of refrigerated doors is being shaped by three major forces hydro-fluorocarbon (HFC) regulations, the Internet of Things (IoT), and the circular economy.

Historically, refrigerated doors were designed to contain cases running on HFCs, potent greenhouse gases. As global agreements like the Kigali Amendment phase down HFCs, doors are now being optimized for natural refrigerants like CO₂ (R-744) and propane (R-290). CO₂ systems operate at extremely high pressures, necessitating doors with stronger frames and superior sealing mechanisms to prevent leaks of these volatile or high-pressure gases [4].

The integration of sensors is turning doors into data generators. "Smart doors" can now track open time (alerting managers to cases that are left open, preventing temperature abuse), fogging detection (automatically activating defrost cycles or anti-sweat heaters only when needed) and inventory management.

Using RFID (Radio-Frequency Identification) or computer vision to monitor stock levels and alert staff when restocking is required. Some prototype doors even feature transparent LCD screens that can display digital pricing, promotions, or nutritional information without blocking the view of the product.

Materials and Manufacturing are growing push for circular economy principles. Manufacturers are moving toward modular designs where glass, frames, and seals can be replaced independently rather than discarding entire units.

Additionally, vacuum insulated glass (VIG) which uses a vacuum between panes rather than gas is emerging as a next-generation technology that offers the insulation properties of a solid wall (R-value of 10-15) with the transparency of glass, promising radical improvements in energy efficiency.

The refrigerator door is a complex device that must tackle maintaining cold temperatures, ensuring visibility of contents, and minimizing energy consumption. This technology has evolved from a simple insulating barrier to a modern, data-driven interface, reflecting society's critical demands for reducing carbon footprints, ensuring food safety, and enhancing consumer convenience. As cooling accounts for nearly 15% of global electricity consumption, advancements in door design—such as smart controls, the use of natural refrigerants, and improved insulation—will play an important, albeit often unnoticed, role in achieving global climate goals (IEA, 2022). In the future, stores will feature doors that not only preserve cold but also actively interact with the energy grid, store personnel, and customers, transforming the simple act of grabbing a carton of milk into an efficient process.

Литература

1. Performance and energy impact of installing glass doors on an open vertical deli/dairy display case. — URL: <https://www.researchgate.net/publication> (date of access: 02.01.2026).
2. ASHRAE Handbook Refrigeration. — URL: <https://www.ashrae.org/technical-resources/ashrae-handbook/2022-ashrae-handbook-refrigeration> (date of access: 03.03.2026).
3. Thermal Windows & Doors Association. — URL: <https://www.thermal-windows.com/associations-licenses> (date of access: 03.03.2026).
4. UNEP. — URL: <https://www.unep.org/ru/resources/otchetcha-2021-god> (date of access: 28.01.2026).

ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ И РАЗВИТИЯ ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ РЕСУРСОВ В ОБЩЕСТВЕ С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

优化有限责任公司人力资源评估和发展系统

Мацевич Е.Д., Сарнацкая Д. В.

Научный руководитель: преподаватель Филимонова А. Ф.

Белорусский национальный технический университет

Эффективный отбор персонала зависит от разумного сочетания объективной информации о сотрудниках и формальных требований к вакантным должностям. Отбор и оценка сотрудников являются ключевыми аспектами системы управления человеческими ресурсами и должны основываться на научных принципах.

Поэтому общество с ограниченной ответственностью предлагает внедрить комплексную систему отбора персонала. Цель этого проекта – оптимизация процесса отбора персонала в организации, тем самым повышая качество сотрудников. Основная функция системы – оперативное удовлетворение кадровых потребностей с учетом меняющихся ожиданий клиентов в отношении уровня и качества обслуживания [1, с. 51]. После первоначального отбора кандидатов с помощью анкет необходимо разработать план собеседований с кандидатами. Окончательное решение о найме кандидатов будет принято на основании результатов собеседований. Стажировка продолжительностью 4-5 дней станет завершающим этапом отбора, представляя собой надежный метод оценки профессиональных качеств как потенциальных сотрудников, так и самой компании.

Помимо запуска системы отбора и найма, важно создать механизмощрения и оценки эффективности сотрудников ООО, задействованных в этом. Поэтому предлагается ввести дифференцированную систему оплаты труда для тех, кто участвует в процессе найма. Предлагаемая система вознаграждения будет интегрировать передовые подходы к оценке труда. В частности, при определении размера вознаграждения предлагается принимать во внимание такие критерии, как эффективность коммуникации с соискателями и их профессиональные достижения. Дальнейшие шаги по оптимизации управления персоналом и развитию кадрового потенциала компании должны предусматривать создание условий для профессионального роста и переквалификации сотрудников. Исследование показало, что система оплаты труда в компании строго регламентирована и унифицирована. Преобладает фиксированная ежемесячная зарплата по должностям. Помимо этого, предусмотрены бонусы и надбавки согласно «Положению о

вознаграждении», но их суммарный объем не превышает 30% от оклада. Нынешняя система поощрений несет в себе значительные минусы, особенно для ценных специалистов. От качества их работы напрямую зависит репутация и успех компании на рынке. Поэтому мы рекомендуем пересмотреть текущую схему оплаты труда профессионалов и внести необходимые коррективы.

В первую очередь, нам следует пересмотреть базовую заработную плату, внедрив в нее стимулы, которые будут побуждать сотрудников к постоянному совершенствованию своих знаний и умений.

Не менее значимо, чтобы порядок выплаты премий был детально проработан и зафиксирован в соответствующих нормативных документах. Ее внедрение должно контролироваться с помощью стандартизированного и прозрачного механизма, чтобы высшее руководство и сотрудники могли легко осуществлять надзор.

Реализация этого плана повысит прозрачность структуры вознаграждения и ее стимулирующий эффект. Кроме того, создание эффективного механизма премирования позволит увеличить заработную плату более чем на 70%, обеспечивая при этом рост производительности в пределах финансово приемлемых значений. В конечном итоге, такой подход повысит удовлетворенность сотрудников условиями труда и оплатой в компании и будет стимулировать само мотивацию к карьерному развитию. Следовательно, это улучшит качество управления человеческими ресурсами компании, тем самым повысив экономическую эффективность и показатели результативности сотрудника.

Таким образом, четкое понимание своей роли - ключ к поиску подходящего человека. Сначала он создает функциональный профиль на основе описания должностных обязанностей, то есть для того, чтобы выяснить, какой опыт работы, образование и навыки необходимы. Открытое общение между менеджерами по персоналу и сотрудниками позволит вам получить информацию, необходимую для эффективного начала процесса отбора персонала в компанию.

Литература

1.Скитева, Е. И. Тенденции в мотивации персонала в компаниях / Е. И. Скитева // Инновации и инвестиции. – 2021. – № 11. – С. 51-54.

СРАВНЕНИЕ РУССКОЙ И КИТАЙСКОЙ ФОНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ. ОСОБЕННОСТИ РУССКОЙ ФОНЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ

俄语语音系统与汉语语音系统的比较俄语语音系统的具体特点

Мацевич Е.Д.

Научный руководитель: преподаватель Филимонова А. Ф.

Белорусский национальный технический университет

Китайский язык — сложная система, включающая тональные звуки и богатый словарный запас, что требует применения специфических стратегий обучения, особенно в контексте межкультурного общения. Трудности, с которыми сталкиваются изучающие китайский язык, обусловлены множеством факторов: отсутствием алфавитной системы, необходимостью запоминания большого количества иероглифов и отсутствием единой и четко определенной грамматической структуры. Изучение китайского языка требует сосредоточения на произношении и уникального понимания фонологической системы. Это объясняет не только вышеупомянутые трудности с лексикой при изучении китайского языка, но и интерес и привлекательность китайского языка для изучающих. Китайская фонологическая система имеет четкую слоговую структуру, где слоги являются ее основным компонентом.

Каждый слог представляет собой стабильную фонетическую структуру, состоящую из трех частей: начального согласного, гласного или сочетания гласных, образующих основную артикуляционную часть слога; и тона, который определяет просодические особенности слога. Такая слоговая структура делает китайский язык языком, в котором доминируют слоги, который основан на мономорфемах и отличается строгой структурой, предъявляя особые требования к навыкам произношения учащихся. Китайские слоги могут состоять из простых гласных или более сложных фонетических структур — дифтонгов или трифтонгов, — а в некоторых случаях эти структуры могут сочетаться с согласными, образуя целостную слоговую единицу. Разнообразие, высокая частота и функциональная значимость гласных подчеркивают их доминирование в китайской фонологической системе и требуют особого внимания при фонологической подготовке изучающих китайский язык как иностранный.

Фактически, принципиальное различие между китайской и русской фонологическими системами заключается в организации слогов и сочетании фонем. В отличие от строгих ограничений на слоговую структуру в китайском языке, русский допускает высокую степень фонетической

вариативности, включая сложные сочетания согласных непрерывное сочетание согласных z-d-g и v-s-t-v, чего нет в китайской фонологии. Ещё одно существенное различие – тон в китайском языке. Каждый слог сопровождается определённым тоном, выполняющим семантическую функцию. В русском языке интонация имеет синтаксическую и коммуникативную функции, но не используется для различения лексических единиц [1, с. 77].

В китайском языке тоны играют ключевую роль в различении семантики слогов с одинаковой фонетической структурой. В стандартном мандаринском языке четыре тона и один нейтральный тон. Первый тон (ā) высокий и ровный, высота тона остаётся постоянной на протяжении всего слога. Второй тон (á) – восходящий, постепенно повышающийся по высоте от низкого к высокому, образуя интонацию, подобную вопросительному предложению. Кроме того, в китайском языке есть нейтральный тон, который не маркируется. Нейтральный тон произносится кратко с небольшими изменениями высоты тона и обычно появляется во вспомогательных предложениях или грамматических компонентах, выполняя вспомогательную синтаксическую функцию. Более того, в отличие от русского языка, в китайском языке нет ослабления гласных. Все гласные произносятся четко, сохраняя свое качество независимо от их положения в слове или слоге. Напротив, в русском языке часто ослабляются безударные гласные в зависимости от фонологического контекста. В китайском языке не различаются звонкие и глухие согласные по их твердости или мягкости. Это характерная черта русской фонологической системы. В русском языке смягчение речи достигается путем палатализации, или поднятия средней части языка к твердому нёбу, — особенность, отсутствующая в китайской фонологической системе. Несмотря на высокую сложность китайского и русского языков с точки зрения орфографии, фонетики и произношения — например, тональная система китайского языка и сочетания согласных, ослабление согласных и изменения ударения в русском языке — оба языка продолжают вызывать большой интерес у студентов по всему миру. Об этом свидетельствует их богатое культурное наследие.

Литература

1.Пониматко А.П., Молоткова Ю.В., Букатая А.М., Вэй Вэй. Китайский язык : учеб. пособие для 3-го кл. учреждений общ. сред. образования с белорус. и рус. яз. обучения: с электронным приложением. В 2 ч. Ч. 2 / А. П. Пониматко [и др.]. – 2-е изд.; стер. – Минск: Вышэйшая школа, 2018. – 199 с.

THE IMPACT OF THE MIDDLE EAST CONFLICT ON THE ECONOMIC SECURITY OF MINSK TPP – 4

Мацук Э.А.

Научный руководитель: ст. преподаватель Кажемская Л.Л.
Белорусский национальный технический университет

The conflict in the Middle East, which happened at the beginning of 2026, caused a wave of destabilization on the global energy market. The closure of Strait of Hormuz blocked half of oil exports and led to dramatic hydrocarbon prices skyrocketing. Experts estimate that the price of natural gas has exceeded \$850 per thousand cubic meters, while the cost of Brent crude oil peaked at \$119.5 per barrel [1]. So nobody can deny the fact that the war in the Middle East is alarming the entire world and the international economy. The impact of this cataclysm will inevitably spread to all countries, including the Republic of Belarus [2]. For the Belarusian economy, this is a direct blow to economic security, as the country's energy sector is critically dependent on natural gas imports. This study focuses on the consequences of the Middle East conflict for the economic security of Minsk Thermal Power Plant № 4 – the country's largest heat-generating facility and the main energy supplier to the capital.

Minsk Thermal Power Plant № 4 is a subsidiary of the Minskenenergo Republican Unitary Enterprise. It is one of the newest and most efficient combined heat and power plants in the republic. The facility was commissioned on September 30, 1977, with an installed electrical capacity of 1,035 MW and a thermal capacity of 1,656.6 Gcal/h. Natural gas serves as the primary fuel, whereas oil serves as the backup fuel. This enterprise provides Minsk with almost half of its required thermal energy, generating approximately one-tenth of the country's annual electricity [3]. The closure of the Strait of Hormoz was more than just an incident. It was a disruption in global logistics and a surge in oil prices that shackled financial markets. This dynamic had a direct impact on Belarus's domestic tariffs. The government was forced to respond. Decree №10 of February 18, 2026 issued by the Ministry of Antimonopoly Regulation and Trade introduced changes to the energy supply structure. Effective January 1, 2026, the price for natural gas for businesses and individual entrepreneurs will increase by 16.5% (from 847,090 rubles per thousand cubic meters in 2025 to a new level of 987,435 rubles per thousand cubic meters in 2026).

A new price cap for liquefied natural gas sales will be established by the same procedure, effective March 2026: 676,970 rubles per ton. For private sector industrial zones (PPI – 4), where natural gas is the main source of heat and electricity generation, this represents a direct cost penalty.

As fuel prices rise, so do energy costs. Certain sections of the process chain are already operating under pressure. A significant increase in fuel prices is not a trend. It is the reason for systemic failures.

As the government strictly regulate tariff, the company cannot pass on the entire burden to consumers. Even the slightest increase in costs poses a risk to the sustainability of the entire infrastructure.

The conflict in the Middle East creates additional threats to energy transit through regional corridors. If the escalation continues, disruptions to natural gas supplies along existing routes are possible.

The threat to energy sustainability in private sector and industrial zones stems from three factors: the rising cost of gas as a feedstock, the administrative ban on the full transfer of costs to consumers, and the disruption of transit routes due to international restrictions. These factors operate simultaneously. The result is financial strain that affects the sustainability of the entire facility.

Minsk TPP – 4 is one of the most efficient energy facilities in Europe and the CIS [3]. It is constantly being modernized to avoid dependence on fluctuations in fuel prices. In 2005, two systems were installed there. They generate electricity using gas pressure differences. Each produces 2.5 MW. This electricity is 60–70% cheaper than conventional power, up to 18 million kWh per year. At the end of 2020, four new electric boilers with a total capacity of 160 MW were installed at this enterprise, switching some of the power to them to conserve gas. As for separate innovation, special devices on the cooling towers, developed by Belarusian scientists, allow to save up to 900 tons of fuel annually [3]. These measures stabilize energy costs by reducing fuel consumption. Switching to electric heating during peak hours was made possible by the introduced solutions. Turbo-expanders which generate energy from non-traditional sources also deserve special attention. A precise calculation of the overall savings requires internal plant statistics, but publicly available data indicates a colossal effect: units of this type save up to 18 million kWh of electricity annually. At a tariff of 0.25 Br per kWh, this equates to savings of approximately 4.5 million Br per year [3]. Without these measures, additional gas would have to be purchased to generate the same amount of energy. But the price for it increases by 16.5% annually making the financial benefit from energy savings even more impressive.

The economic sustainability of Minsk TPP – 4 is directly linked to its flexible response to market price fluctuations. The plant's director previously noted that after the facility's launch, emissions of harmful substances were reduced threefold by implementing energy-saving and environmental solutions [5]. The approach, initially focused on environmental protection, has also been proven effective in terms of financial returns and regular equipment upgrades help reduce operating costs.

Increasing system resilience depends on the integration of regulatory frameworks, strategic development plans, and continuous monitoring of safety parameters. Every stage—from diagnostics to mitigation—is documented within a single digital data stream. Simultaneously, the simplicity of information processing algorithms enables decision-making without delay, even with a high degree of parameter detail.

In the result an integrated control system ensures an adequate response to changes in the external environment. Resilience is not built on a schedule; it is built on accumulated experience, strict discipline, and the ability to quickly reorient production processes to new conditions.

In 2026, the conflict in the Middle East hits the economy of Minsk TPP – 4, threatening its very security.

The reason is simple: gas prices are rising, and this is the plant's main fuel source. A 16.5% price increase immediately translates into a direct increase in production costs.

Nevertheless, the plant demonstrates remarkable adaptability to external shocks. Turbo-aerostatic expanders deliver annual energy savings, electric boilers optimize gas consumption during periods of low demand, and equipment automation raises the overall efficiency of the unit's control and operating systems to new heights. The key conclusion of the study is that the economic sustainability of power generating facilities is determined by their fuel efficiency and the diversification of their operating modes. The experience of Minsk TPP – 4 confirms that investments in energy-saving technologies reduce vulnerability to rising fuel prices.

Литература

1. Brent heads for record monthly jump as Iran conflict widens [Электронный ресурс] / Reuters. – 30.03.2026. – URL: <https://jp.reuters.com/video/watch/idRW851630032026RP1/> (дата обращения: 16.04.2026).

2. Oil prices set to rise further as Mideast war escalates [Электронный ресурс] / Reuters. – 2026. – 22 марта. – URL: <https://jp.reuters.com/video/watch/idRW641522032026RP1/> (дата обращения: 16.04.2026).

3. Четвертая по счету и первая по качеству [Электронный ресурс] / Беларусь сегодня. – 2006. – 20 декабря. – URL: <https://www.sb.by/articles/chetvertaya-po-schetu-i-pervaya-po-kachestvu.html> (дата обращения: 16.03.2026).

4. Цены на природный газ для некоторых организаций установлены МАРТ [Электронный ресурс] / Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – 2026. – 9 марта. – URL: <https://pravo.by/novosti/novosti-pravo-by/2026/mart/92593/> (дата обращения: 16.04.2026).

DIGITALE ZWILLINGE IN LIEFERKETTEN: VOM PHYSISCHEN MODELL ZUR DATENGETRIEBENEN SIMULATION

Мелешко А. Д., Капустин И. Д.

Научный руководитель: ст. преподаватель Станкевич Н. П.

Белорусский национальный технический университет

Das Lieferkettenmanagement befindet sich in einer Phase tiefgreifender digitaler Transformation. Unternehmen, die fortschrittliche Technologien wie digitale Zwillinge in ihren Lieferketten einsetzen, erzielen laut einer aktuellen Accenture-Studie eine um 23 Prozent höhere Rentabilität als ihre Mitbewerber [1]. Insbesondere digitale Zwillinge entwickeln sich zu einem zentralen Instrument zur Optimierung und Steuerung komplexer Lieferketten. Traditionelle Lieferketten basieren auf linearen, sequenziellen Prozessen und physischen Infrastrukturen. Sie sind durch hierarchische Strukturen, langfristige Planung auf Grundlage historischer Daten sowie hohe Kapitalinvestitionen gekennzeichnet. Ein klassisches Beispiel hierfür ist das zentralisierte Distributionsmodell großer Industrieunternehmen, das über Jahrzehnte hinweg stabile, jedoch vergleichsweise wenig flexible Prozesse gewährleistete.

Im Gegensatz dazu stellt der digitale Zwilling ein dynamisches, datengetriebenes Modell dar, das reale Prozesse in einer virtuellen Umgebung abbildet und kontinuierlich aktualisiert. Dadurch wird es möglich, Szenarien zu simulieren, Entscheidungen zu optimieren und operative Risiken zu minimieren. Ein besonders anschauliches Praxisbeispiel ist der digitale Zwilling "@ILO", den DACHSER gemeinsam mit dem Fraunhofer IML entwickelt hat. Er erstellt vollautomatisch ein aktuelles digitales Abbild aller Packstücke, Assets und Abläufe im Umschlaglager. Bereits in elf Niederlassungen konnten dadurch über vier Millionen manuelle Barcode-Scans eingespart werden, was die Prozesszeiten enorm beschleunigt [2].

Moderne digitale Lieferketten entwickeln sich zu vernetzten Ökosystemen, in denen Informationstechnologien eine zentrale Rolle spielen. Führende Logistik- und Technologieunternehmen demonstrieren die Effizienz dieses Ansatzes durch den Einsatz von Cloud-Plattformen, künstlicher Intelligenz und IoT-Technologien. Diese ermöglichen eine nahezu echtzeitfähige Integration von Millionen von Marktteilnehmern sowie eine hochpräzise Nachfrageprognose und Bestandssteuerung. Eine vergleichende Analyse zeigt deutliche Unterschiede zwischen traditionellen und digitalen Lieferketten. Digitale Modelle reagieren deutlich schneller auf Nachfrageänderungen, erreichen eine höhere Prognosegenauigkeit und ermöglichen eine signifikante Reduktion von Lagerbeständen. Gleichzeitig verkürzen sich Implementierungszeiten für Prozessanpassungen erheblich, was die Flexibilität und Wettbewerbsfähigkeit erhöht.

Technologien wie künstliche Intelligenz, maschinelles Lernen und Blockchain fungieren dabei als zentrale Treiber dieser Entwicklung. Sie ermöglichen nicht nur die Optimierung logistischer Prozesse, sondern auch eine erhöhte Transparenz und Rückverfolgbarkeit entlang der gesamten Lieferkette. Ein Beispiel hierfür ist der Einsatz von Blockchain-Technologie zur Nachverfolgung von Warenströmen, wodurch die Zeit zur Identifikation von Produkursprüngen drastisch reduziert werden kann. Die Ergebnisse aus der Praxis belegen die wirtschaftlichen Vorteile digitaler Transformationen. Unternehmen berichten von signifikanten Verbesserungen in Bereichen wie Bestandsgenauigkeit, Durchlaufzeiten und Lagerproduktivität. Zudem zeigen Analysen, dass Investitionen in digitale Technologien häufig innerhalb kurzer Zeit amortisiert werden und gleichzeitig zu einer nachhaltigen Senkung der Betriebskosten führen.

Die Zukunft des Lieferkettenmanagements liegt in der Integration traditioneller und digitaler Ansätze zu hybriden Modellen. Diese kombinieren die Stabilität physischer Infrastrukturen mit der Flexibilität und Effizienz digitaler Technologien. Unternehmen, die in der Lage sind, solche integrierten Systeme zu implementieren, können widerstandsfähigere und anpassungsfähigere Lieferketten aufbauen. Digitale Zwillinge stellen einen Paradigmenwechsel im Lieferkettenmanagement dar. Sie ermöglichen eine durchgängige Transparenz, eine präzisere Entscheidungsfindung sowie eine signifikante Steigerung der operativen Effizienz. Angesichts zunehmender Marktvolatilität und globaler Unsicherheiten wird die Bedeutung dieser Technologien weiter zunehmen. Der langfristige Erfolg hängt dabei maßgeblich von der Fähigkeit der Unternehmen ab, digitale Technologien in ein kohärentes und flexibles Gesamtsystem zu integrieren.

Литература

1. Accenture: Digitaler Zwilling in Lieferketten – Studie zur Rentabilität. 2025. [Elektronische Ressource] – URL: <https://www.accenture.com> – Zugriffsdatum: 16.04.2026.
2. DACHSER & Fraunhofer IML: Digitaler Zwilling – Effizienzsteigerung im Umschlaglager. [Elektronische Ressource] – URL: <https://www.dachser.de> – Zugriffsdatum: 16.04.2026.
3. IT-TIMES: KION, NVIDIA und Accenture optimieren Lieferketten mit KI-gestützten Robotern und digitalen Zwillingen. 2025. – URL: <https://www.it-times.de/news/kion-nvidia-und-accenture-optimieren-lieferketten-mit-ki-gestuetzten-robotern-und-digitalen-zwillingen-167379/> – Zugriffsdatum: 16.04.2026.

ХАРАКТЕРИСТИКИ КИТАЙСКОЙ МЕЖКУЛЬТУРНОЙ КОММУНИКАЦИИ

中国跨文化交际的特点

Мельчакова А.Д.

Научный руководитель: преподаватель-стажёр Ковалёнок Д.В.
Белорусский национальный технический университет

В результате глобализации (全球化) и международной экономической интеграции все большую роль для современного менеджмента (现代管理) играют особенности межкультурной коммуникации, которые необходимо учитывать компаниям, стремящимся выйти за пределы национального рынка. Игнорирование данных факторов может привести к возникновению недопониманий и разногласий и даже поставить под угрозу успех международных проектов.

Китай, будучи одной из ведущих экономических держав, демонстрирует стремительный рост и активно расширяет свое влияние на мировой арене. Уникальность китайской деловой культуры (中国商业文化) обусловлена ее глубокими корнями в многовековых традициях, философских учениях и устоявшихся социальных нормах, что существенно отличает ее от западных подходов к управлению. Ключевыми факторами, формирующими походы к ведению деловых отношений и принятию решений, являются принцип иерархичности управления (分级控制原理), коллективизм (集体主义), ориентация на долгосрочные отношения (长期关系) и понятие лица (面子), имеющего большое значение в китайском социальном этикете. В связи с этим особенно важно принимать во внимание особенности кросс-культурного менеджмента (跨文化管理).

Межкультурная коммуникация в Китае во многом определяется укоренившимися традиционными ценностями, в частности, конфуцианством, которое оказало существенное влияние на формирование как социальных, так и деловых взаимоотношений. Так, китайская деловая культура «характеризуется высокой дистанции власти и выраженной долгосрочной ориентацией» [1, с. 127]. Это предполагает сохранение в компаниях вертикальной структуры управления, где главную роль в принятии решений играет руководство. Сотрудники же сосредоточены на стратегических целях (战略目标), а не на краткосрочной выгоде.

В основе китайской деловой культуры лежит фундаментальный принцип гуаньси (关系), который представляет собой сложную сеть межличностных отношений, подкрепленную взаимными обязательствами. Эффективное использование гуаньси позволяет компаниям лучше координировать свою деятельность и уменьшить риски недопониманий между участниками межкультурного процесса. Китайская модель характеризуется значительным преобладанием доверительных отношений и личные связи как основа взаимодействия. Концепт «доверие» (信任) – это одна из основных этических норм человеческого общества, которая играет важную роль как в повседневном взаимодействии, так и в деловой коммуникации, поскольку служит основой для построения доверительных отношений, где старшие позиции уважаются. В связи с этим для успешной деятельности в сфере международного менеджмента необходимо обладать навыками формирования надежных партнерских отношений и понимать культурные особенности (文化特点).

Следует отметить, что китайским компаниям характерен коллективистский подход к управлению, что выражается в ориентации на командную работу и согласование решений внутри группы. Взаимодействие с китайскими партнерами может потребовать более продолжительных процессов переговоров, поскольку необходимо учитывать позицию обеих сторон. Важность представляет концепция лица, связанная с репутацией и социальным статусом человека. Это предполагает избегание открытых конфликтов и агрессивного поведения в деловых отношениях. В связи с этим «жесткие переговоры», понятие характерное для западной культурной традиции не допустимо [2, с. 59].

Таким образом, эффективность международного бизнеса с китайскими партнерами напрямую зависит от специфика их межкультурного менеджмента. Китайская модель управления, основанная на коллективизме, иерархии, гуаньси и др., представляет большую значимость для современного менеджмента. Построение эффективных отношений с китайскими партнерами предполагает глубокое понимание культурных особенностей.

Литература

1. Скальная, О.А. Специфика современной китайской деловой культуры через призму традиционной китайской философии (на основании типологии культурных измерений Г. Хофстеде) / О.А. Скальная // Вестник Томского государственного университета. Культурология и искусствоведение. – 2023. – № 50. – С. 121–129.
2. Стрелкова, О. В., Кармановская Т. В. Влияние культурных различий на ведение деловых переговоров / О. В. Стрелкова, Т. В. Кармановская //

Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота.
– 2025. – № 3(73). – С. 57–62.

КИТАЙСКАЯ ТАМОЖЕННАЯ ДЕКЛАРАЦИЯ: ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРЕДАВАЕМЫХ ТОВАРОВ

中国海关申报：转让的特点

Минец В.Д.

Научный руководитель: преподаватель Широкая А.Д.
Белорусский национальный технический университет

Увеличение товарооборота нашей страны с Китаем актуализирует необходимость овладения будущими специалистами логистической сферы китайским языком. В торгово-экономической сфере важно не только освоить систему делового китайского языка, но и понимать особенности участия в межкультурном профессиональном взаимодействии. Неотъемлемой частью взаимодействия с китайскими поставщиками без участия переводчиков является работа с таможенными документами, а именно их перевод с / на китайский язык.

Основным сопровождающим документом при осуществлении внешне-экономической деятельности выступает таможенная декларация, заполнение которой имеет свои особенности. Структура декларации – многоуровневая, что отражает специфику китайской административной системы. Китайская таможенная декларация состоит из большого количества информационных блоков с развернутой системой обязательных граф и строгих требований к полноте описания продукции: детальная фиксация кодов режима торговли, способы транспортировки, характер упаковки, условия поставки, а также дополнительные классификационные параметры.

В данном контексте при переводе специалисту ВЭД следует: соблюдать нейтрально-информативный стиль, сохранять строгое перечисление блоков и полей, чтобы текст перевода был легко читаем и повторяем в документах, избегать дословной лексической замены (калькирование китайских терминов), дублировать термины на английском языке при необходимости.

В китайской таможенной декларации особое внимание уделяется техническим характеристикам товара: материал, спецификация, назначение и модель. В этой связи от специалиста требуется не только точно использовать таможенные термины на китайском языке, а при необходимости, добавлять англоязычный вариант, например, (材料 (cáiliào) – материал / material; 规格 (guīgé) – спецификация / specification; 用途/目的 (yòngtú/mùdì) – назначение / purpose; 型号 (xínghào) – модель / model), но и избегать чрезмерной стилистической перегруженности (т.е. структурировать текст как список полей или как фрагмент описания в одном предложении).

При осуществлении двустороннего перевода крайне важно соблюдать максимальную точность данных, соответствие используемых терминов общепринятым нормам таможенного права и т.п.

Таким образом, от точности перевода зависит не только корректность оформления документов, но и финансовая устойчивость и репутация компаний, принимающих участие во внешнеэкономической деятельности. Неточные переводы могут привести к неверному толкованию содержимого документов, задержкам товара на таможне, начисление штрафов за несоответствие нормам и правилам, а также к возникновению юридических споров.

Литература

1. Cyberleninka // Распространение китайского языка в Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/problema-rasprostraneniya-kitayskogo-yazykav-belarusi-2012-2022-gg>. – Дата доступа: 04.04.2026.
2. Customs.gov // General Administration of Customs of the People's Republic of China [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.customs.gov.cn>. – Дата доступа: 22.02.2026.
3. Wcoomd // World Customs Organization. Harmonized Commodity Description and Coding System [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.wcoomd.org>. – Дата доступа: 22.02.2026.

ЦИФРОВОЙ ЮАНЬ – НОВАЯ ПАРАДИГМА МИРОВОЙ ФИНАНСОВОЙ СИСТЕМЫ

数字人民币——世界金融体系的新范式

Митина О.А.

Научный руководитель: преподаватель-стажёр Чарочкина В.Ю.
Белорусский национальный технический университет

Цифровой юань (кит. 数字货币电子支付; англ. e-CNY) представляет собой централизованную цифровую валюту центрального банка (CBDC Цифровая валюта центрального банка также называемая цифровая фиатная валюта или цифровые базовые деньги) – цифровые деньги, эмитируемые ЦБ того или иного государства, а не частной компанией), разрабатываемую Народным банком Китая с 2014 года. К 2026 году Китай стал первой крупной экономикой мира, осуществившей фундаментальную трансформацию своей цифровой валюты: переход от концепции «цифровых наличных» (M0) к модели «цифровых депозитов» (кит. 数码存款) (M1). Данный переход ознаменовал вступление мировой финансовой системы в новый этап – этап «трехполярной» конкуренции между цифровыми валютами Китая (государственная модель), США (частные стейблкоины) и Европейского союза (регуляторная защита).

Актуальность исследования обусловлена несколькими факторами. Так, по состоянию на конец ноября 2025 года совокупный объем транзакций в e-CNY достиг 16,7 трлн юаней (около 2,4 трлн долларов США) при общем количестве операций 3,5 млрд. С 1 января 2026 года вступило в силу ключевое нововведение – начисление процентов на остатки цифровых юаней на верифицированных кошельках по ставке 0,05% годовых, что соответствует ставке по обычным сберегательным счетам. Далее, платформа mBridge (многосторонний мост цифровых валют центральных банков) продемонстрировала экспоненциальный рост: с 2022 по 2026 год количество трансграничных транзакций превысило 4000, а совокупный объем достиг 55,5 млрд долларов США, причем на долю цифрового юаня приходится более 95% объема расчетов [1].

Первоначальная архитектура e-CNY базировалась на концепции M0 – цифрового аналога наличных денег, не приносящего процентов и предназначенного исключительно для платежных функций. Однако низкая скорость внедрения вынудила руководство страны пересмотреть стратегию.

Данная трансформация имеет фундаментальное значение. Как отмечает генеральный директор УК «Спутник – Управление капиталом» Александр

Лосев, цифровая валюта без функции накопления «вообще не деньги, потому что беззащитна перед инфляцией». Введение процентов сокращает разрыв между цифровыми и традиционными деньгами, придавая e-CNY свойства полноценного финансового инструмента [2].

Китайский пятилетний план на 2026-2030 годы ставит целью «устойчивое развитие» (кит. 可持续发展) цифрового юаня, но точные шаги для его повсеместного внедрения в стране пока неясны.

Процентные ставки (кит. 利率) сейчас низкие и составляют 0,05% по текущим счетам, но в будущем возможно введение более выгодных ставок для срочных депозитов, что сделает цифровую валюту привлекательнее для инвестиций. «Умные» деньги (кит. 聪明的钱) представлены технологией цифрового юаня, которая позволяет создавать смарт-контракты, способные автоматически направлять средства на конкретные цели и ограничивать сроки их использования, что полезно для целевой поддержки экономики. Что касается международного использования (кит. 国际使用), то, несмотря на создание в Шанхае центра для продвижения цифрового юаня за рубежом, его глобальное распространение сдерживается из-за контроля за движением капитала и ограниченной конвертируемости юаня.

Беларусь и Китай выстраивают стратегические отношения, активно сотрудничая в сфере цифровой экономики. Ярким примером стало шестое заседание Белорусско-китайского межправительственного комитета по сотрудничеству, которое прошло в Минске 22 мая 2025 года. По его итогам был подписан важный документ – Меморандум о взаимопонимании, направленный на усиление инвестиций в цифровую экономику. Его заключили Министерство экономики и Министерство связи и информатизации Беларуси с Министерством коммерции КНР. Все это говорит о том, что цифровой юань – это не только внутренний инструмент для Китая, но и значимый фактор в международных экономических отношениях, особенно в контексте стратегического партнерства с Беларусью и развития её цифровой экономики.

Литература

1. China Introduces Interest on Digital Yuan – A New Era For E-CNY [Electronic resource] / Acqra. – 2026. – URL: <https://www.acqra.com/hk/china-introduces-interest-on-digital-yuan-a-new-era-for-e-cny/> (date of access: 25.03.2026).
2. Промкооперация и цифровая экономика. О чем договорились Беларусь и Китай на заседании межправкомитета [Электронный ресурс] / БелТА. – 2025. – URL: <https://photobelta.by/ru/photo-ru/getRubric/83316/> (дата доступа: 25.03.2026).

CUSTOMS DECLARATIONS: CONCEPT, TYPES AND THEIR ROLE IN THE SYSTEM OF CUSTOMS CONTROL

Михалушкина Н.И.

Научный руководитель: преподаватель Широкая А.Д.

Белорусский национальный технический университет

A customs declaration is a customs document that contains information about goods, the chosen customs procedure and other information necessary for the release of goods. The declaration performs three key functions: certifies the legality of the movement of goods across the border, serves as a basis for the calculation of customs payments and provides customs authorities with information for statistical accounting and identification of risks of violation of the legislation. Declaration is carried out by the declarant or a customs representative acting on behalf of the declarant.

The declaration of goods (DT) is the main document for commercial shipments. The DT contains a full set of information about the goods: name, weight, value, country of origin, data on the parties to the transaction, terms of delivery and calculated payments.

A transit declaration is issued when foreign goods are transported through the EAEU territory without paying duties to the destination. Transport or commercial documents can be used as a transit declaration.

A passenger customs declaration is used by individuals when moving goods for personal use that are subject to written declaration (if the duty-free import limits are exceeded). This declaration has a simplified form.

A vehicle declaration is used when declaring vehicles for international transportation (cars, ships, and aircraft) and the supplies transported on them.

Declaration is made in electronic or written form. Electronic form is a priority and is mandatory under the general procedure. Written form is allowed in exceptional cases: when declaring goods for personal use, sending goods in international mail, and using transport documents as a declaration.

A customs declaration creates legal consequences. Based on the declared information, the customs authority decides whether to release the goods or not. The registration period for a declaration is no more than one hour from the moment of submission. False declaration or non-declaration of goods is subject to administrative liability.

Thus, a customs declaration is a key element of the customs control mechanism that ensures the implementation of the fiscal and law enforcement functions of the customs authorities. The variety of types of declarations is due to the specifics of the objects being moved and the purposes of their import or export. The transition to electronic declaration is an important step in automating and

speeding up customs procedures. For participants in foreign economic activity, understanding the rules for filling out a declaration is essential for minimizing risks, while for customs officers, it is the basis for effective control and replenishment of the state budget.

Литература

1. О некоторых вопросах таможенных органов: Указ Президента Республики Беларусь, 21 апр. 2008г., №228 // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2008. – № 84. – 1/12711.

2. Effective informatization of the Belarusian Customs' activities reduces the time of customs operations [Electronic resource] // SCC of the Republic of Belarus. – Mode of access: <http://www.mct.customs.gov.by/en/mct-news-en/view/effective-informatization-of-the-belarusian-customs-activities-reduces-the-time-of-customs-operations-2303-2017/>. – Date of access: 16.03.2026.

3. Customs authorities of the Republic of Belarus carry out the modernization of information systems [Electronic resource] // SCC of the Republic of Belarus. – Mode of access: <http://www.mct.customs.gov.by/en/mct-news-en/view/customs-authorities-of-the-republic-of-belarus-carry-outthe-modernization-of-information-systems-2661-2017/>. – Date of access: 10.04.2026.

THE EVOLUTION OF THE CANINE SERVICE IN THE CUSTOMS SPHERE OF BELARUS

Мозолева Е.А.

Научный руководитель: ст. преподаватель Кажемская Л.Л.

Белорусский национальный технический университет

The canine service of the customs authorities of the Republic of Belarus has come a long way. Its history dates back to June 16, 1925, when, by order of the Western Customs District, the first teams of service and search dogs were established in Pukhovichi to combat smuggling at the border [1].

An important milestone in the development of service dog breeding across the country began in 1995 with the opening of a school for training canine specialists in Smorgon, based at a border detachment. This center was originally established for border protection needs, but subsequently became the primary base for the breeding and training of service dogs for nearly all law enforcement agencies of Belarus, including customs [2].

The formation of a separate customs canine service can be traced to July 14, 2000, when the Council of Ministers adopted Resolution No. 1054, approving the "Concept for the Establishment and Development of the Canine Service of the Customs Authorities of the Republic of Belarus" [3]. The first specialized departments became operational as early as 2001. Today, the structure includes 5 canine units within customs houses, 38 canine specialists, and 39 service dogs [1].

The most significant change over the years has concerned training methods. The Soviet school was often built on harshness: choke chains, pain compliance. However, in customs conditions, this proved counterproductive — under stress, a dog's olfactory function is impaired. The modern departmental methodology is based on positive reinforcement and play motivation. As a result, searching for drugs or explosives becomes an engaging activity for the dog, significantly increasing the speed and quality of inspections [1].

The breed composition has also changed. German Shepherds once were very popular. Today, the variety of the sniffing dogs is enormous. Labradors, Jack Russells, Spaniels, Rottweilers, Border Collies, each fills its distinct role. Spaniels navigate tight, low-access zones without mistakes. Labradors, calm and predictable, dominate in high-traffic zones where aggression is unacceptable. Jack Russell searches vast areas with relentless energy.

What features are the most important? Zero unprovoked aggression. These dogs don't arrest, they only signal. Their function depends on detection, not force [1]. Results speak louder than policy. In 2021 alone, Vitebsk Customs' canine unit screened over 600 passenger vehicles and more than 3,300 trucks. Mirra, a German Shepherd, detected hundreds of kilograms of narcotics across years. The

mere sight of a handler and dog often triggers surrender: many smugglers abandon plans before inspection even begins [1].

Electronic scanners and tomographic devices have recently advanced dramatically. Yet dogs remain unmatched. Experts insist that they are the only detection system that combines extreme sensitivity with full mobility in all conditions. From trial training modules in 1925 to a rigorously structured, research-backed framework codified in the 2000 Concept. And now fully operational the Belarusian canine service has evolved through steady innovation.

Літаратура

1. The Canine Service of Customs Authorities is Relevant Even in the Age of Computer Technology. GorodVitebsk.by, 2022. – URL: <https://gorodvitebsk.by> (дата обращения: 23.03.2026).

2. On January 24, the Smorgon Canine Center Celebrates its 25th Anniversary. Smorgon District Executive Committee, 2020. – URL: <https://smorgon.gov.by> (дата обращения: 27.03.2026).

3. Resolution of the Council of Ministers of the Republic of Belarus No. 1054 of July 14, 2000, "On Approving the Concept for the Establishment and Development of the Canine Service of the Customs Authorities of the Republic of Belarus". – URL: <https://pravo.by> (дата обращения: 18.03.2026).

TROPFBEWÄSSERUNG: ÖKOLOGISCHE BEWERTUNG EINES MODERNEN BEWÄSSERUNGSSYSTEMS

Монич О. Е., Олиферович В. Г.

Научный руководитель: ст. преподаватель Станкевич Н. П.

Белорусский национальный технический университет

Die moderne Landwirtschaft steht vor einem ökologischen Dilemma: Einerseits muss sie die wachsende Weltbevölkerung ernähren, andererseits darf sie die natürlichen Ressourcen, insbesondere Wasser und Boden, nicht weiter ausbeuten. Traditionelle Bewässerungsmethoden wie Flut-, Furchen- oder Sprinklerbewässerung führen häufig zu Bodenerosion, Grundwasserabsenkung, Versalzung und erheblichen Energieverlusten. Aus umwelttechnischer Perspektive bietet die Tropfbewässerung eine vielversprechende Alternative, die im Rahmen dieses Artikels einer ökologischen Bewertung unterzogen wird.

Die Tropfbewässerung ist ein System, das Wasser präzise und langsam direkt an die Wurzelzone der Pflanzen abgibt. Die Funktionsweise: Ein beweglicher Kolben befindet sich oben, links eine Kupplung mit einem internen Ventil sowie ein spezielles Faserbündel, das sich bei trockenem Boden zusammenzieht und das Ventil öffnet. Rechts befindet sich ein Wasseranschluss, links ein Tropfschlauch und unten eine Spitze. Die Montage ist relativ einfach: Der Verbinder wird auf den Behälter geschraubt, der Schlauch zu den Pflanzen geführt, die benötigte Länge zugeschnitten. Endkappen und T-förmige Verbinder gewährleisten eine sichere Verbindung. Die Sonden werden an die Astenden geschraubt und in den Boden gesteckt. Dabei ist auf einen guten Kontakt zwischen der Faserunterseite und dem Boden zu achten, damit die Bodenfeuchtigkeit die Sensorfaser erreichen kann [1].

Einer der Hauptvorteile ist die Wassereffizienz. Die Methode leitet Wasser direkt zu den Pflanzenwurzeln und minimiert Verdunstungsverluste. Im Vergleich zu herkömmlichen Methoden kann der Wasserverbrauch um bis zu 50 Prozent reduziert werden [2]. Diese Einsparung ist besonders in Regionen mit begrenzten Wasserressourcen von unschätzbarem Wert. Die gezielte Wasserzufuhr stellt sicher, dass jede Pflanze die benötigte Menge erhält, was zu gleichmäßigerem Wachstum und höheren Erträgen führt. Feldversuche des Landwirtschaftlichen Forschungs- und Ausbildungsinstituts (ARTI) steigerten die Ernteerträge um bis zu 30 Prozent bei deutlich reduziertem Wasserverbrauch.

Ein weiterer Vorteil ist die gezielte, schonende Wasserzufuhr direkt zu den Wurzeln. Sie minimiert nasse Blätter und Blüten und verringert so die Wahrscheinlichkeit von Pilzkrankheiten [3]. Dies führt zu gesünderem Pflanzenwachstum und reduziert den Bedarf an chemischen Pflanzenschutzmitteln – ein Gewinn für Umwelt und Gartenpflege. Zudem spart die Tropfbewässerung Zeit:

Einmal installiert, arbeitet das System nahezu automatisch. Anwender verbringen bis zu 60 Prozent weniger Zeit mit dem Gießen [2].

Aus umwelttechnischer Perspektive sind jedoch auch Nachteile zu betrachten. In trockenen Regionen lagern sich Salze an den Rändern der Tropfschläuche ab, was bei unsachgemäßer Bewässerung zu toxischen Bedingungen für die Pflanzenwurzeln führen kann (sekundäre Versalzung) [3]. Die Schläuche bestehen typischerweise aus Polyethylen oder PVC. Am Ende ihrer Nutzungsdauer von ein bis zehn Jahren entsteht erheblicher Kunststoffabfall. Das Recycling gestaltet sich aufgrund von Verunreinigungen und Biofilmbildung oft als schwierig. Zudem verstopfen kleine Tropfer leicht durch Algen, Sand oder Kalk. Zur Reinigung werden häufig Säuren oder Chlor verwendet, die in die Umwelt gelangen können.

Technische Optimierungen können diese Probleme entschärfen. Druckkompensierende Tropfer gewährleisten eine gleichmäßige Wasserverteilung auch über lange Leitungen oder an Hängen und verhindern Überwässerung sowie Salzablagerungen [3]. Bei der unterirdischen Tropfbewässerung (SDI) werden die Schläuche in 20 bis 40 Zentimetern Tiefe vergraben. Dadurch wird die Verdunstung nahezu auf null reduziert und die Salzansammlung an der Oberfläche verhindert. Allerdings wird die Kontrolle des Wurzelwachstums erschwert [4]. Derzeit werden biologisch abbaubare Tropfschläuche entwickelt – eine vielversprechende Lösung für das Plastikproblem. In Kombination mit Photovoltaik werden solarbetriebene Pumpen autark und klimaneutral.

Die quantitative Umweltbelastung durch Kunststoffabfall ist nicht zu vernachlässigen: Ein Hektar benötigt etwa 100 bis 150 Kilometer Tropfschläuche (bei 0,5 Metern Reihenabstand). Nach ein bis fünf Jahren (dünnwandige Schläuche) bzw. zehn Jahren (dickwandige) müssen diese entsorgt werden – das sind 20 bis 100 Kilogramm Plastikmüll pro Hektar und Jahr. Ein Teil zersetzt sich zu Mikroplastik, das in den Boden eindringt und von Bodenorganismen aufgenommen wird [4]. Die Biokunststoffforschung zeigt Ansätze: PLA aus Maisstärke zersetzt sich in 12 bis 24 Monaten, ist jedoch drei- bis fünfmal teurer als Polyethylen und weniger flexibel. PBAT/Stärke-Mischungen werden bereits für Mulchfolien eingesetzt; erste Prototypen von Tropfschläuchen werden getestet. Ein Problem bleibt die Entfernung der kleinen, labyrinthartigen Tropfer [4].

Moderne Weiterentwicklungen umfassen intelligente Sensoren zur Echtzeitmessung von Bodenfeuchtigkeit, Nährstoffgehalt, pH-Wert, Salzgehalt und Wasserstress der Pflanzen [2]. Die Nano-Düngung ermöglicht die gezielte Freisetzung von Nährstoffen oder Pflanzenschutzmitteln. Dadurch wird die Nährstoffauswaschung um bis zu 32 Prozent reduziert, der Düngemittelbedarf verringert und die Umweltbelastung gesenkt. Nanotone und Nanohydrogele verbessern die Wasserspeicherkapazität sandiger Böden signifikant – sie können bis zum Fünffachen ihres Eigengewichts an Wasser binden [3].

Die ökologische Gesamtbewertung fällt differenziert aus. Positiv: signifikante Wassereinsparung (bis zu 50 Prozent), Reduzierung von Bodenerosion, Verminderung chemischer Pflanzenschutzmittel, Zeitersparnis. Negativ: Salzablagerungen in Trockengebieten, Kunststoffabfallbelastung, Einsatz von Reinigungskemikalien [4].

Abschließend lässt sich festhalten, dass die Tropfbewässerung derzeit eine der nachhaltigsten Methoden für die großflächige Bewässerung darstellt. Sie minimiert den Wasserverbrauch, schützt den Boden vor Erosion und reduziert die Nitratbelastung des Grundwassers. Die Hauptprobleme – Salzablagerungen und Kunststoffabfall – können durch technische Lösungen wie unterirdische Tropfbewässerung, druckkompensierte Tropfer sowie biologisch abbaubare Polymere angegangen werden. Für eine umweltfreundliche Landwirtschaft der Zukunft ist die Kombination von Tropfbewässerung mit Solarenergie und automatisierter Sensorsteuerung entscheidend.

Литература

1. Landwirtschaftliches Forschungs- und Ausbildungsinstitut (ARTI): Feldversuche zur Tropfbewässerung: ARTI-Jahresbericht 2024, – S. 45-52.
2. Internationale Vereinigung für Bewässerung und Entwässerung (ICID): Nachhaltige Bewässerungstechnologien – Technischer Bericht 2025. Neu-Delhi, 2025, – S. 67-89.
3. Umweltauswirkungen von Tropfbewässerungssystemen in ariden Regionen. In: Journal of Sustainable Agriculture, Vol. 42, 2025, – S. 112-128.
4. Kunststoffabfall in der Landwirtschaft – Problemfelder und Lösungsansätze am Beispiel der Tropfbewässerung: Umweltwissenschaften und Schadstoff-Forschung, Band 37, 2025, – S. 201-218.

THE CONCEPT OF INDUSTRIAL DESIGN AND ITS PROBLEMS

Мульчевская К.Ю., Гайдуков И.А.

Научный руководитель: преподаватель Павлова К.А.

Белорусский национальный технический университет

Industrial design integrates aesthetics, ergonomics, and functionality to enhance product usability and market success. This short paper reviews the discipline's core contributions to user-centered development, its evolving role in sustainable design, and the impact of digital tools such as CAD, 3D printing, and generative AI. Case examples illustrate how modern industrial design balances human needs with environmental responsibility [2].

Industrial design originated during the Industrial Revolution to address the need for mass-produced goods that were not only functional but also safe, comfortable, and appealing. Today, it is a strategic discipline that bridges engineering, business, and the arts. This brief review addresses three questions: How does industrial design improve user experience? What strategies enable sustainable design? How are emerging technologies reshaping the field?

At its core, industrial design prioritizes the enduser. Methods such as ethnographic research, persona creation, and iterative prototyping ensure products are intuitive and accessible. Ergonomics – the study of human machine interaction – reduces physical strain and prevents injury. For example, the grip of a power tool or the interface of a medical device relies on anthropometric data. Beyond physical comfort, emotional design addresses how appearance, ease of use, and self-image influence user satisfaction. Apple's iPhone remains a classic case, blending minimalist aesthetics with intuitive touch interaction.

Industrial designers influence up to 80% of a product's environmental impact through material selection, manufacturing processes, and end of life planning [1]. Key strategies include:

Design for disassembly (DfD): Modular products like the Fairphone allow easy repair and recycling.

Material innovation: Using recycled or biodegradable materials (e.g., Adidas Future craft. Loop, 100% recyclable) [3]. Moving from “take make dispose” to closed loop systems where waste is designed out.

Despite tradeoffs (e.g., durability vs. biodegradability), integrating life cycle assessment (LCA) helps designers make informed choices.

Computer aided design (CAD) and 3D modeling have become standard, enabling rapid iteration and complex geometries. Additive manufacturing (3D printing) allows quick prototyping and production of lightweight lattice structures. Generative design – using AI algorithms to explore thousands of solutions – has produced parts up to 45% lighter than human designed equivalents [3]. Virtual

and augmented reality (VR/AR) facilitate remote evaluation of scale and assembly. These tools shift the designer's role from manual drafting to curating algorithm-generated outputs.

Combines radical functionality (airflow without blades) with iconic aesthetics; user testing minimized wrist strain on vacuum handles. OXO Good Grips: Universal design principles – soft, large handles initially for arthritis sufferers – proved comfortable for all users. Industrial design applied to environmental infrastructure, using iterative CFD simulations to create a passive plastic collection system.

Challenges include planned obsolescence, opaque supply chains for sustainable materials, and a growing skill gap in AI and LCA tools. Future trends point toward biodesign (mycelium based materials), design for behavior change (energy feedback displays), and digital twins in the metaverse.

Industrial design has evolved from styling to a holistic discipline that shapes user experience and environmental impact. By embracing user centered methods, sustainable principles, and digital tools, designers create products that are desirable, usable, and responsible. The field's future lies in systems thinking – designing not just objects but the cycles and services around them.

Литература

1. Norman, D. A. Emotional Design / D. A. Norman. – London : Swp, 2004. – 53 p.
2. Ramani, K. Integrated Sustainable Life Cycle Design. Journal of Mechanical Design / K. Ramani. – New Jersey : Ramani, 2010. – 132 p.
3. Bakker, C. Products That Last / C. Bakker. – Delft : Delft University of Technology, 2014. – 135 p.

CLASSIFICATION OF TECHNICAL MEANS OF CUSTOMS CONTROL

Мурашко А.В.

Научный руководитель: ст. Преподаватель Дерман И.Н.

Белорусский национальный технический университет

TSTCC (Technical Means of Customs Control) are high-tech equipment designed to speed up and improve the quality of inspections at the Customs border. They make it possible to quickly detect substances, materials, or items that are prohibited from import/export or that don't match the information in the customs declaration. An important point is that these devices may only be used by specially trained officials with the appropriate clearance, but only if such requirements are expressly provided for by law [1].

Technical Means of Customs Control allows for: detecting concealed objects; inspecting vehicles, baggage, hand luggage, and oversized cargo; reducing inspection time; keeping the object unopened while still obtaining complete information about it.

Technical means are divided into 9 categories [2]:

- X-ray television units;
- Radiation technical means;
- Search tools;
- Technical identification devices;
- Documentation devices;
- Visual inspection tools;
- Communication devices;
- Measuring tools: rulers, tape measures, control and measuring instruments (for parameters), hygrometers (moisture meters);
- Sealing and tamper-evident devices.

X-ray television units are devices used by customs authorities to inspect the contents of cargo, small and medium-sized consignments of goods, as well as baggage and mail shipments. These devices include introsopes and similar means that utilize X-ray radiation, radiography, and gamma scanning. The operator receives data on a monitor and can see exactly which items are inside the baggage. The devices automatically distinguish between organic and inorganic objects, highlighting them in different colors. Introsopes can be stationary, mobile, or portable.

Radiation technical means are used to detect radioactive materials that pose a serious threat to human health and the environment. Radiation equipment includes radiometers, dosimeters, spectrometers, and so on. They are used both for field operations and laboratory analysis.

For customs authorities, important technical means also include search instruments used for inspecting hand luggage, baggage, personal belongings, hard-to-reach areas in vehicles, and personal effects. This category includes endoscopes, metal detectors, inspection mirrors, magnifying glasses, flashlights, videoscopes, and microscopes. Metal detectors help identify metal hidden in baggage that may pose a danger. They are divided into three types: stationary (walk-through frames), hand-held, and portable.

Technical means of documentation are instruments designed for making audio and video recordings of testimonies, which may later serve as evidence that a crime has been committed. These include photo and video cameras, audio systems, and voice recorders.

One of the frequently used technical means by customs authorities is identification equipment, used to verify the authenticity of various documents, securities, banknotes, and excise stamps. Such devices typically include microscopes, forensic magnifying glasses, UV flashlights, inspection and forensic complexes, narcotics and explosive substance detectors, analyzers, as well as scales.

Visual analysis tools include optical devices, binoculars, magnifying glasses, surveillance television systems, and night vision devices. Customs officers use them to monitor objects and keep track of the situation on the ground.

Communication technical means - these include radio communications, vehicle-mounted equipment, ultra-short wave devices, and walkie-talkies. The equipment can be stationary or portable. It is used for operational communication between officers, rapid transmission of important information, and managing the customs control process.

Sealing and tamper-evident devices - these are used by Customs officers to prevent unauthorized opening of suspicious railway cars, vehicles, containers and cargo. These include sealers, stamps, excise marks, and locking mechanisms. Sealing is carried out to allow time for specialists to arrive for a detailed inspection.

Therefore, the integrated use of X-ray television units, metal detectors, identification equipment, communication devices, and data recording tools enables customs authorities to conduct inspections of people, baggage, cargo, and vehicles quickly, efficiently, and safely.

Литература

1. Технические средства таможенного контроля [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://businessman.ru/new-texnicheskiesredstva-tamozhen-nogo-kontrolya-vidy.html>. - Дата доступа: 23.04.2026.
2. Классификация технических средств таможенного контроля [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://sfs->

security.ru/blog/klassifikaciya-texnicheskix-sredstv-tamozhennogo-kontrolya/. -
Дата доступа: 23.04.2026.

APPLICATION OF 3D MODELING TECHNOLOGIES IN THE DESIGN AND PRODUCTION OF PACKAGING PRODUCTS

Автор: Надточеева М. А

Научный руководитель: преподаватель-стажёр Ревенко Д.И.

Белорусский национальный технический университет

In the modern world, the packaging industry represents limited production times, requirements from environmentally friendly companies, as well as the result in which the final product should really work. Methods such as sketching by hand and gluing cardboard layouts fade into the background and become irrelevant due to the prevalence of iteration and lack of accuracy. So companies are going digital to stay competitive, and for these purposes, 3D modeling is used as the most relevant and effective method which is front and center.

In order to find out how effective 3D technology is in packaging development and where it is heading in the future, we reviewed the most common software packages, including SolidWorks, Autodesk Inventor, ArtiosCAD (the main tool for corrugated cardboard), as well as renderers such as KeyShot and 3ds Max. With regard to methodology, it is simply a systematic analysis of production cycles, a comparison of time and material costs for prototyping, as well as modeling (CAE) for strength calculations. The workflow of 3D modeling in packaging is usually divided into three stages.

The first stage is the concept: an approximate 3D model that takes branding and ergonomics into account.

The second stage is an engineering analysis: stacking loads, drop tests, and the interaction of various materials.

The third stage is CAM: code generation for plotters, die cuts and molds [1].

Replacing physical prototypes with virtual ones reduces the development cycle by an average of 30-40%. This happens for several reasons. Firstly, less material is used – topological optimization in CAD makes it possible to reduce the wall thickness without loss of strength. According to Ansys calculations for polymer packaging, material savings amount to 12-15% due to accurate modeling of stress concentration zones. Secondly, there are fewer errors. Collisions (intersections of geometric shapes) appear immediately, so there is no need to redo expensive stamps. According to surveys conducted at real enterprises, the percentage of defects during commissioning is reduced by 25% when the entire cycle is carried out in digital format. Third, photorealistic visualization allows you to show the client everything before anything is printed or cut. The approval time is reduced from two weeks to three days [2].

What is really interesting is the interaction of 3D modeling and additive manufacturing. In packaging, this works in two ways. First, direct printing of the

packaging itself, mainly for small batches, for example, complex shapes for luxury cosmetics or medical containers with complex geometries. Secondly, the manufacture of tooling: molds, punches, stamps using selective laser melting (SLM). If the tooling is printed, the preparation time is reduced from 6-8 weeks to 3-5 days. This is a huge leap in production flexibility.

Now, with the development of Industry 4.0, everything is moving towards digital twins of packaging lines. Here, a 3D model is not just a static drawing, but an operating system connected to sensors at the factory site. You can predict wear on equipment (say, thermoforming machines) and tweak settings in real time to keep weld seams or embossing consistent.

To provide specific figures, we analyzed information about a corrugated packaging factory that has completely switched to 3D modeling. Among the results, we can highlight the reduction in time for developing a new form, since previously the process took ten days, now only three. Another successful result is the transition in the number of physical prototypes, which now stands at one instead of five. As for the waste of materials when setting up the line, 200 square meters of corrugated cardboard has been reduced to 50. Thus, the time to market was reduced by 70%, the number of iterations by 80%, and the material waste during setup by 75% [3].

Summing up all the above, we can conclude that 3D modeling is an important element of modernizing packaging production. The transition from flat drawings to parametric 3D modeling not only ensures more accurate design, but also saves time and materials at every stage, from the initial technical specification to the disposal of equipment.

In the future, we can consider two directions in this area. First, the automatic creation of 3D models based on logistical requirements (pallet optimization, etc.) using neural networks. Secondly, the introduction of biodegradable materials into the additive manufacturing process of packaging equipment. These areas may be considered in the future.

Литература

1. Аддитивные технологии в машиностроении: учебное пособие. – URL: <https://elib.spbstu.ru/dl/2/3548.pdf/download/3548.pdf> (дата доступа: 28.03.2026).
2. Цифровые двойники в управлении жизненным циклом упаковочного оборудования. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovye-dvoyniki-v-upravlenie-zhiznennym-tsiklom-izdeliy-i-tehnologiy/viewer> (дата доступа: 28.03.2026).
3. Проектная деятельность. – URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2598> (дата доступа: 28.03.2026).

ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ПАРК «ДАЙШИ» ПИЛОТНАЯ ЗОНА ДЛЯ ИНТЕГРАЦИИ ИННОВАЦИЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

大石工业园作为白俄罗斯共和国创新一体化试点区

Павроз И.В.

Научный руководитель: преподаватель Филимонова А. Ф.
Белорусский национальный технический университет

В современном мире развитие индустриально-технологических проектов становится ключевым фактором развития национальной экономики. Это включает в себя повышение международной конкурентоспособности и активное использование технологических возможностей. Одной из стратегий является создание индустриальных парков, в частности, индустриального парка «Великий камень». «Великий камень» — это не только центр промышленного производства, но и платформа для экспериментальных разработок. В данной статье рассматривается эффективная роль «Великого камня» как пилотной зоны для инновационного лидерства и его влияние на экономическое развитие и технологический прогресс Беларуси.

Эта тема заслуживает дальнейшего углубленного изучения в целях достижения целей повышения конкурентоспособности региональных производственных комплексов и улучшения качества и конкурентоспособности национальной экономики за счет концентрированного развития высокотехнологичных отраслей. Индустриальные парки являются субъектами современной глобальной экономики, стимулирующими привлечение инвестиций и создание инноваций, обеспечивающими экспорт наукоемких товаров и услуг, способствующими повышению результативности деятельности своих резидентов, увеличению числа рабочих мест [1, с.83].

В Китае имеется более 15 000 промышленных парков различных типов, в том числе 2681 национальный и провинциальный индустриальные парки по состоянию на декабрь 2019 года, на долю которых приходится более половины промышленного производства страны в стоимостном выражении. Среди национальных/провинциальных парков 219 зон экономического и технологического развития государственного уровня и 168 зон высокотехнологического промышленного развития государственного уровня.

Белорусско-китайский опыт создания индустриального парка на территории Беларуси является очень показательным. Индустриальный парк «Великий камень» — это обширный объект индустриальной застройки площадью 112,5 квадратных километров. Парк предлагает уникальную благоприятную для бизнеса среду, расположенную всего в 25 километрах от Минска. Его стратегическое расположение на стыке международного аэропорта,

железнодорожного сообщения и транснациональной автомагистрали Берлин-Москва делает его ключевым центром для бизнеса с глобальными перспективами.

Функционирование Китайско-белорусского индустриального парка «Великий Камень» будет способствовать развитию логистической инфраструктуры в Республике Беларусь, а также будет влиять на субъекты хозяйствования, находящиеся за его пределами. В этом контексте необходимо проанализировать как положительный эффект, так и отрицательные моменты воздействия на белорусские предприятия-конкуренты и оценить возможные риски. Следует отметить, эффективная организация бизнес-процессов промышленного парка может негативно повлиять на них и привести их к окончательному банкротству, что вызовет еще и социальные проблемы. Чтобы предупредить негативные эффекты, рекомендуется провести соответствующие исследования и разработать план адаптации таких организаций к возможным отрицательным последствиям. На наш взгляд, одним из возможных решений может стать активная приватизация данных аутсайдеров на основе обоснованной возможности сохранения рабочих мест. При этом цена продажи собственности должна быть адекватной рынку и основываться на учете последствий в случае отсутствия покупателей, иначе это может неблагоприятно сказаться на будущем предприятий. Если тот или иной субъект не отвечает современным технологиям производства и управления, это приведет к его закрытию. Но и в случае модернизации, в зависимости от примененных технологических инноваций, число его сотрудников может сократиться в разы. Ключевой проблемой является социальный аспект, поэтому важно совершенствовать прогнозирование данных процессов и оптимально перераспределять человеческие ресурсы между различными отраслями и сферами деятельности для получения максимального положительного эффекта.

Финансирование сети могут осуществлять китайские банки при соответствующих условиях. В этом контексте они могут существенно повлиять на повышение конкурентоспособности белорусской продукции за счет более низких ставок, что уменьшит себестоимость и розничную цену. Создание и развитие Китайско-белорусского индустриального парка будет способствовать переходу от кредитов к прямому инвестированию. Для продвижения продукции чрезвычайно важно использовать электронную коммерцию в виде следующих интернет-проектов: электронного гипермаркета, в котором будут представлены продукция и услуги предприятий; электронной торговой площадки для B2B бизнеса; интернет-магазинов предприятий индустриального парка и посредников.

Индустриальные парки играют существенную роль в развитии национальной экономики. Они стимулируют инновационное развитие,

способствуют росту экономики за счет производственных мощностей, рабочим местам и привлечению иностранных инвесторов. Индустриальные парки существуют во многих странах мира, но они обладают своими особенностями. На примере Саудовской Аравии как страны в большинстве своем ориентированной на добычу нефти сформировался промышленный город, который концентрирует в себе много производств, включая нефтяную промышленность. В Китае это огромное количество разных по структуре индустриальных парков, которые делают сильный вклад в развитие современного Китая. Из успешных можно выделить индустриальный парк Сучжоу как совместный проект Китая и Сингапура, который показывает высокие показатели развития высокотехнологичных производств. Белорусско-китайский индустриальный парк «Великий Камень» является перспективным проектом на территории Республики Беларусь. Он вобрал в себя лучшие практики организации на опыте Китая, а также поставил себе перспективные планы на будущее, многие из которых осуществляется уже сейчас. В сравнении с индустриальными парками из соседних стран по показателям предпочтений, белорусско-китайский парк демонстрирует льготные условия для инвестиций и открытия своих производств.

Литература

1. Иванов, В.А. Анализ зарубежного опыта строительства и развития технопарков / В.А. Иванов // Экономика и управление. - Минск – 2017. - № 1. – С. 82-84.

THE FUNDAMENTAL ROLE OF TECHNICAL DRAWING AND COMPOSITION IN PACKAGING CREATION

Пальчик Д.Д.

Научный руководитель: преподаватель-стажёр Ревенко Д.И.

Белорусский национальный технический университет

Despite the total digitalization of modeling, the cognitive role of the shape sketch, as the initial stage of design (rapid drawing), retains its status as a priority analytical tool. A technical sketch does not function as a decorative element, but as a method of primary verification of a plastic idea.

At the sketching stage, the designer seeks the constructive logic of the object. As researcher V. P. Kulenionok notes that hand-drawn graphics allow one to subconsciously feel the tectonics and volumetric-spatial relationships that are often flattened in direct 3D modeling due to the rigidity of software algorithms. Pencil drawing provides the flexibility of design thinking necessary for rapid verification of the transformation of a flat net into a three-dimensional form.

In conditions of high competition on retail platforms, packaging functions as an independent communication channel. Here, the laws of academic composition operate as marketing tools:

- emphasis and dominance: relying on the theory of visual centers allows one to structure the information field, highlighting the key brand identifier;
- rhythmic organization: the use of metric and rhythmic repetitions (according to the works of G. I. Belyaeva) forms a coherent visual image and simplifies the decoding of verbal content;
- plastic dynamics: the choice between static symmetry and dynamic asymmetry is dictated by product positioning. Statics conveys conservatism and reliability, while dynamics appeals to innovation and activity.

Packaging design is impossible without considering the interaction in the "human – object" system. The academic school, focusing on the study of plastic anatomy, provides the designer with the necessary tools for ergonomic forecasting.

Schematizing the interaction of the hand with the object on paper allows, even before the prototyping stage, to identify:

- optimal grip zones: calculating perforations and indentations based on the biomechanics of finger movement;
- anthropometric fit: matching the dimensions of the packaging to average palm parameters (based on principles outlined by D. Norman);
- static stability: visual analysis of mass distribution within the form, preventing accidental slipping of the object [2].

The sense of proportion developed during classical training allows the designer to operate with complex geometric solids. Systems of modular grids and

the principles of the "golden section" in the design of bottles and boxes ensure the aesthetic longevity of the product. Skills such as constructing solids of revolution and understanding light-and-shadow modeling help create complex organic forms that retain visual integrity from any angle and under any lighting.

Academic drawing and the laws of composition are not archaisms; rather, they represent a fundamental cognitive apparatus.

Artistic intuition and engineering-technical calculation make it possible to create packaging solutions that not only fulfill a utilitarian function but also shape a high-quality visual environment, meeting the demands of the modern consumer.

Литература

1. Пропедевтика: методические указания по выполнению практических заданий для студентов I курса. – URL: 2019_03_16_02.pdf (дата доступа: 29.03.2026).

2. Дизайн привычных вещей. – URL: Дизайн привычных вещей (дата доступа: 29.03.2026).

3D-DRUCK GEGEN TRADITIONELLE BAUTECHNOLOGIE

Пекарь М. Н., Богдан А. В.

Научный руководитель: ст. преподаватель Станкевич Н. П.
Белорусский национальный технический университет

Die additive Betonproduktion hat sich in den letzten Jahren von einer experimentellen Technologie zu einer vielversprechenden Alternative im Bauwesen entwickelt. In diesem Artikel wird die 3D-Drucktechnologie in Bezug auf Geschwindigkeit, Kosten, architektonische Freiheiten, Nachhaltigkeit und Haltbarkeit mit traditionellen Bauprozessen verglichen. Die Analyse zeigt, dass der 3D-Druck von Beton ein erhebliches Potenzial hat, aber auch spezifische Probleme mit sich bringt, die gelöst werden müssen, bevor Sie mit einer breiten industriellen Anwendung beginnen.

Ziel dieses Artikels ist es, die traditionelle Bauweise und das 3D-Drucken mit Beton anhand der Schlüsselkriterien Geschwindigkeit, Kosten, architektonische Möglichkeiten und Umweltfreundlichkeit zu vergleichen sowie die Perspektiven dieser Technologie in der Republik Belarus zu bewerten.

Die Einführung des Beton-3D-Drucks wird vielfach als mögliche Lösung für aktuelle Herausforderungen im Bausektor diskutiert. Dazu zählen Probleme wie stagnierende Produktivität, zunehmender Fachkräftemangel, die hohe Zahl von Arbeitsunfällen sowie erhebliche Umweltbelastungen durch Materialverbrauch und CO₂-Ausstoß. In den letzten Jahren haben sich 3D-Drucker enorm weiterentwickelt und sind heute in der Lage, sehr komplexe Strukturen zu drucken. Diese Fortschritte eröffnen völlig neue Möglichkeiten im Bauwesen: So können beispielsweise Häuser vollständig gedruckt werden.

Das Gebäude wird zunächst am Computer entworfen und geplant. Beim Bau übernimmt der Computer auch die Steuerung des Druckers: Eine Druckdüse trägt Schicht für Schicht Betonlinien auf und formt daraus Außen- und Innenwände. Auf diese Weise können auch Bodenplatten, Geschossdecken und Dächer hergestellt werden. Auf Grundlage des digitalen Entwurfs entstehen automatisch Aussparungen für Fenster, Türen und Steckdosen sowie Hohlräume für Dämmmaterial oder Versorgungsleitungen. Zukünftig könnten theoretisch auch weitere Bauteile wie Abflussrohre oder Badewannen direkt aus dem 3D-Drucker kommen [1]. Technisch unterscheidet man zwei Varianten des 3D-Drucks:

- Rotationsdruck: Dreht sich der Druckkopf kreisförmig um eine Achse, entstehen Gebäude mit rundem Grundriss.

- Kartesischer Druck: Wird der Druckkopf auf zwei Achsen befestigt, lassen sich nahezu alle Formen und Wandverläufe umsetzen.

Diese Technologie ist relativ neu, wird aber bereits im Bauwesen aktiv eingesetzt. Ein 3D-gedrucktes Haus könnte eine nachhaltige Alternative zu

klassischen Bauverfahren darstellen. Die Technologie bietet zahlreiche Vorteile im Bauprozess. Das Wichtigste in Kürze:

- Beim Bau eines 3D-gedruckten Hauses spritzt eine Druckdüse feine Betonlinien auf eine Bodenplatte und errichtet Schicht für Schicht Außen- und Innenwände.

- Kann der 3D-Drucker nicht direkt vor Ort eingesetzt werden, werden die einzelnen Bauelemente in einer Fabrikhalle hergestellt.

Auch in Deutschland gibt es bereits erste Projekte, bei denen Häuser mithilfe von 3D-Druckern gebaut werden. So hat beispielsweise Siemens ein Haus in Berlin vollständig aus Beton gedruckt [2].

In den USA haben sich ebenfalls mehrere Unternehmen auf das 3D-Drucken von Häusern spezialisiert. Eines davon ist ICON – das Start-up hat bereits mehrere Häuser mithilfe von 3D-Druckern errichtet. Die Häuser von ICON sind nicht nur sehr preiswert, sondern auch extrem robust und langlebig [2].

Auch in der Republik Belarus entwickelt sich diese Technologie. Das Architekturministerium hat die Entwicklung von Standards für den additiven Bau in Auftrag gegeben. In unserem Land wurde erstmals ein Projekt zum Drucken mit Beton realisiert, durchgeführt von der Holding der Belarussischen Zementgesellschaft im Minsker Kombinat für Silikatprodukte [3]. Die Betondrucktechnologie mit einem Bau-3D-Drucker (effektive Druckgröße: $15 \times 6 \times 4$ m) kam dabei erstmals in Belarus zum Einsatz. Die besten Entwürfe und Skizzen von Studenten der Belarussischen Akademie der Künste dienten als Grundlage für die gedruckten Betonprodukte.

Nach einem Besuch von Ministern wurden dem Unternehmen folgende Aufgaben gestellt: Erweiterung der Anwendungsbereiche von 3D-Geräten, Entwicklung eigener innovativer Mischungen sowie Erstellung von Vorschriften für die Verwendung solcher Produkte [3]. Die aktive Entwicklung des 3D-Drucks unter ministerieller Aufsicht zeigt, dass additive Technologien für die Bauentwicklung in Belarus als bedeutend erachtet werden.

Die 3D-Bauweise bietet zahlreiche Vorteile gegenüber herkömmlichen Konstruktionsmethoden. An erster Stelle steht die Baugeschwindigkeit. Für ein konventionell errichtetes Haus benötigt man je nach Größe sechs Monate bis ein Jahr oder länger. Mit einem 3D-Drucker hingegen kann der Rohbau eines einstöckigen Hauses in 18 bis 24 Stunden erstellt werden. In Irland wurde ein Drei-Familien-Haus in nur zwölf Tagen gedruckt [1]. Weltweite Erfahrungen zeigen, dass die reinen Druckkosten nur 15 bis 30 Prozent der Gesamtkosten eines fertigen Hauses ausmachen und die Kosten für die Errichtung von Wänden im Vergleich zu herkömmlichen Methoden um 20 bis 40 Prozent gesenkt werden können [2]. In Belarus wurde diese Technologie erst eingeführt, daher lassen sich die Kosten für den 3D-Bau derzeit noch nicht verlässlich beziffern.

Der 3D-Druck eröffnet Architekten und Designern Gestaltungsfreiheiten, die im traditionellen Bau nicht möglich sind – etwa Nischen, Erkerfenster oder individuell gestaltete Fassaden. Die 3D-Drucktechnologie entspricht zudem den Prinzipien des „grünen Bauens“. Während bei der traditionellen Bauweise große Mengen an Abfall entstehen, trägt der 3D-Druck das Material nur dort auf, wo es benötigt wird – ohne dass Steine oder andere Elemente geschnitten werden müssen [5].

Obwohl die Betonproduktion mit etwa fünf Prozent der weltweiten CO₂-Emissionen zu den größten Umweltbelastungen beiträgt, bleibt Beton der zentrale Baustoff der Branche [4]. Temporäre Schalungen im konventionellen Betonbau erhöhen die Umweltbelastung zusätzlich, da sie beträchtliche Abfallmengen erzeugen. Durch die präzise Materialnutzung und den schalungsfreien Aufbau lassen sich beim Beton-3D-Druck Abfälle deutlich reduzieren und transportbedingte Emissionen verringern. Insbesondere der Einsatz von Leichtbeton kann den CO₂-Ausstoß im Vergleich zu herkömmlichem Beton weiter senken. Eine Untersuchung in Nature Reviews Clean Technology bestätigt: „3D-Drucktechnologien für Beton könnten den Material- und Zeitaufwand im Betonbau reduzieren und Gestaltungsmöglichkeiten eröffnen, die das Wärmemanagement, die Energieeffizienz und die strukturelle Überwachung im Vergleich zu schalungsbasierten Baustrategien optimieren“ [4]. Allerdings weist die 3D-Druck-Tinte für Beton einen hohen Zementanteil auf (bedingt durch die Anforderungen an Pumpbarkeit und Extrudierbarkeit), was den grauen Kohlenstoffgehalt erhöht. Daher sind kohlenstoffarme Tinten und die Verwendung von Recyclingmaterialien erforderlich, um die Umweltbilanz über den gesamten Lebenszyklus zu verbessern [4]. Untersuchungen zur Umweltwirkung des Beton-3D-Drucks im Vergleich zur konventionellen Bauweise belegen zwar deutliche Vorteile der additiven Fertigung, allerdings konnten bei bewehrtem Beton-3D-Druck keine signifikanten Umweltvorteile nachgewiesen werden.

Für die Republik Belarus ist die Technologie des 3D-Baudrucks anwendbar und vielversprechend. Erstens existiert bereits eine institutionelle und regulatorische Grundlage: Dekrete des Präsidenten, ein technisches Komitee für Standardisierung sowie die Entwicklung entsprechender Normen. Zweitens liegen erfolgreiche Erfahrungen vor: Die Holding Belarussische Zementgesellschaft hat den ersten 3D-Baudrucker des Landes in Betrieb genommen [3]. Drittens wird eine eigene Produktionsbasis aufgebaut. Bis Ende 2026 soll im Rahmen der russisch-belarussischen Zusammenarbeit ein heimischer Bau-3D-Drucker entwickelt werden. Mit einer eigenen Rohstoffbasis (Zement, Sand) besitzt die Technologie zudem ein großes Exportpotenzial. Die realistischsten Anwendungsfelder bleiben der Flachbau, die touristische Infrastruktur, kleine architektonische Formen sowie die Herstellung komplexer Konstruktionselemente.

Die durchgeführte Analyse erlaubt folgende Schlussfolgerungen: Die Technologie des 3D-Baudrucks ist keine experimentelle Entwicklung mehr, sondern eine effektive Methode zur Errichtung von Gebäuden mit nachgewiesenen Vorteilen bei Geschwindigkeit und Gestaltungsfreiheit. Während die Arbeitskosten signifikant gesenkt werden können, sind die Materialkosten derzeit noch höher als bei konventionellem Beton. Die Wirtschaftlichkeit verbessert sich mit zunehmender geometrischer Komplexität. Der 3D-Druck ermöglicht Materialeinsparungen und Abfallreduzierung, erfordert jedoch aufgrund der speziellen Rezepturen einen höheren Zementanteil, was die Umweltbilanz teilweise relativiert. Erste Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Dauerhaftigkeit gedruckter Bauteile mit konventionell hergestellten vergleichbar sein kann, sofern die Prozessparameter optimiert sind. Die vielversprechendsten Anwendungsgebiete in den nächsten Jahren sind der Flachbau, die touristische Infrastruktur und kleine architektonische Formen. Der Zugang zum massiven Wohnungsbau wird nach Abschluss der Entwicklung eines vollständigen regulatorischen Rahmens und nach Sammlung praktischer Betriebserfahrungen möglich sein.

Литература

1. Wie funktioniert das 3D-Drucken von Häusern? [Elektronische Ressource] – URL: <https://3ddruckmuenchen.com/storys-und-anwendungen/wie-funktioniert-das-3d-drucken-von-haeusern/> – Zugriffsdatum: 17.03.2026.
2. Häuser aus dem 3D-Drucker. [Elektronische Ressource] – URL: <https://www.heise.de/hintergrund/Haeuser-aus-dem-3D-Drucker-Wo-die-Technik-steht-und-wo-die-Grenzen-liegen-9629635.html?seite=all> – Zugriffsdatum: 17.03.2026.
3. Проект по печати бетоном на строительном 3D [Elektronische Ressource] – URL: <https://stroy.1prof.by/news/no-category/v-belarusi-vpervye-realizovan-proekt-po-pechati-betonom-na-stroitelnom-3d-printere-eto-sdelal-xolding-bck/> – Zugriffsdatum: 17.03.2026.
4. Nature Reviews Clean Technology: 3D printing technology in concrete construction, 2025 [Elektronische Ressource] – URL: <https://www.nature.com/articles/s44359-025-00047-z> – Zugriffsdatum: 19.03.2026.
5. Architektur und Design : für Studenten der Fachrichtungen 7-07-0731-01 «Architektur», 7-07-0731-02 «Architekturdesign» / Н. П. Станкевич – Minsk : BNTU, 2025. – [Elektronische Ressource] – URL: <https://rep.bntu.by/handle/data/158791> – Zugriffsdatum: 08.04.2026.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN DESIGN: TRANSFORMING CREATIVE PROCESSES AND PROFESSIONAL PRACTICES

Перепечина А.Н.

Научный руководитель: преподаватель Павлова К.А.

Белорусский национальный технический университет

In many areas of design, artificial intelligence (AI) has become a force that fundamentally transforms how designers approach creative problem-solving, idea generation, and implementation. The integration of AI technologies into design workflows (such as conceptual design, photo creation, website development, and similar tasks) represents not merely a technological advancement, but a paradigm shift in the relationship between human creativity and modern technologies like AI. AI helps designers analyze data, carry out experiments, find patterns and insights, and develop novel concepts and design solutions. A re-evaluation of both long-standing traditions and the challenges that AI presents to the design industry is necessary for this evolution.

Artificial intelligence is used in a variety of design disciplines, including architecture, industrial design, UX/UI, and graphic design. AI improves flexibility and efficiency, allowing designers to make quicker and more informed choices in a variety of creative fields. The design process now includes active participation from neural networks, machine learning algorithms, and generative models, which provide skills ranging from automating mundane tasks to producing sophisticated creative content. The strength of AI is its capacity for speed and efficiency, which enables designers to create higher-quality work at a faster rate and at a reduced cost, all while upholding or raising quality standards. However, it is important to keep in mind that AI is still in its infancy and should only be used as a means of increasing productivity, not as a substitute for experienced professionals.

One of the most important effects of AI on design is the automation of monotonous and time-consuming activities. Designers may concentrate on the technical and creative elements of their jobs by automating tasks like backdrop removal, image scaling, and color scheme modification using AI-powered tools. This allows professionals to not be distracted by minutiae and waste valuable time. This cutting-edge technology aids with simple activities like picture editing, but it also goes far beyond, helping with more difficult operations like creating website layouts, choosing color palettes, improving typography, and more. Designers may shift their cognitive resources to higher-level thinking and strategic decision-making by delegating these operational duties to AI systems.

The most recent and useful application of AI in the area of design is, in a sense, generative design. Using an iterative problem-solving approach called

generative design, AI-driven software creates a variety of design possibilities that satisfy certain criteria and limitations. This approach involves designers working with AI algorithms to generate ideas for potential products, buildings, or systems. The AI system examines hundreds of thousands or even millions of design variations, pinpointing ideal solutions that may not be obvious with conventional methods. By speeding up simulations and design choices, AI-driven generative design methods like this ultimately result in environmentally friendly and resource-efficient solutions.

AI's role also includes user experience and interface design, where machine learning algorithms assess user behavior patterns to inform design choices. Netflix uses AI to customize interfaces and improve content delivery, while companies like Airbnb use AI in their design workflows to turn hand-drawn wireframe images into code that is ready for production. This data-driven methodology to design makes it possible to produce user experiences that are more intuitive, tailored, and successful. AI plays a role in the design process by facilitating data-driven decision-making, automating monotonous chores, and fostering creative exploration.

The integration of AI into design practice, though, poses crucial questions about creativity, authorship, and the potential function of human designers. The use of algorithms and machine learning to help or automate design processes is part of AI in graphic design, but it cannot take the place of human intellect and skill. On the contrary, it demands a redefinition of the designer's role: from executor to curator, strategist, and creative director. Designers working with AI must develop new competencies, including the ability to effectively formulate prompts for AI systems, evaluate generated options, and integrate algorithmic suggestions into cohesive design solutions. To successfully manage large-scale projects without significant setbacks for the design team.

The ethical implications of AI in design warrant deeper examination. Issues such as bias in training data, intellectual property rights for AI-generated designs, and the potential displacement of professional designers require careful attention. While AI undoubtedly assists engineers and designers in developing, optimizing, and evaluating design possibilities, it will not replace human creativity and innovation. I would argue that it primarily replicates existing works by aggregating information from the internet and synthesizing it. The challenge is creating regulatory and methodological frameworks that guarantee AI is used as a tool to enhance human skills rather than to take over for human decision-making and ethical responsibility.

In order to get designers ready for an AI-integrated future, professional groups and educational institutions must adjust. The use of artificial intelligence tools to aid in the creation, modification, and improvement of graphic content's visual components is known as AI-assisted graphic design, and it necessitates novel

abilities and thought processes. Training in data literacy, algorithmic reasoning, AI technologies, and the ethical ramifications of computational design should be included in design curricula. Simultaneously, the focus of design education must continue to be on fundamental design principles, critical thinking, and creative problem-solving.

The future of AI in design lies in greater and greater collaboration between humans and machines. The design industry is increasingly reliant on AI to improve user experiences, increase productivity, foster creativity, and enhance the quality and speed of workflows. With AI systems that can comprehend context, emotions, and cultural subtleties in design decision-making, developing technologies hold the promise of even more integration. In the future and right now, AI in design suggests that the designers who are best equipped to succeed in this changing environment will be those who are able to master these tools while maintaining their ethical values and creative perspective.

In conclusion, artificial intelligence is both a potent instrument and a disruptive factor in current design practice. By automating monotonous tasks, optimizing procedures, and offering useful insights and recommendations, AI is transforming graphic design workflows. Regardless of the unmatched potential of AI for efficiency, optimization, and generative exploration, it still forces designers to rethink fundamental notions about creativity, authorship, and professional identity. A successful integration of AI into design necessitates a dedication to human-centric principles, critical thought, ethical consciousness, and technical competence. The most promising way forward for this field as it develops is through collaborative models in which AI enhances rather than replaces human creativity, allowing designers to address ever-more complicated issues with greater depth, efficiency, and effect.

Литература

1. Artificial intelligence (AI) in the design process – a review and analysis on generative AI perspectives. Proceedings of the Design Society. – Режим доступа: <https://www.cambridge.org/core/journals/proceedings>. – Дата доступа: 28.03.26.
2. AI and Design: How Artificial Intelligence Assists Designers. Medium [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://medium.com/gwrx2005/ai>. – Дата доступа: 28.03.26.
3. A Complete Guide about the AI in Design Industry. Idealogic [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ideallogic.io/blog/a-complete-guide-about-the-ai-in-design-ideallogic>. – Дата доступа: 30.03.26.
4. The Present and Future of AI in Design [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.toptal.com/designers/product-design/infographic-ai-in-design>. – Дата доступа: 30.03.26.

СТРУКТУРНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И СТРАТЕГИИ ПЕРЕВОДА КИТАЙСКОГО ЯЗЫКА ТАМОЖЕННЫХ ДЕКЛАРАЦИЙ

中国报关语言的结构特点及其翻译策略

Перепечина А.О., Свиридчук М.Д.

Научный руководитель: преподаватель Широкая А.Д.

Белорусский национальный технический университет

На сегодняшний день, в условиях активного развития науки и техники, а также сохранения тенденций глобализации, иностранный язык является неотъемлемой частью нашей жизни. Владение иностранным языком оказывает влияние не только на общий уровень развития человека, его мышление и коммуникативные навыки, но и дает преимущество специалистам логистической сферы при устройстве на работу.

В связи с интенсификацией торговых отношений между странами постсоветского пространства и Китаем особую значимость приобретает проблема корректного перевода документации.

Одним из основных сопровождающих документов при осуществлении внешнеэкономической деятельности является таможенная декларация. Декларация состоит из большого количества информационных блоков с развернутой системой обязательных граф и строгих требований к полноте описания продукции: детальная фиксация кодов режима торговли, способы транспортировки, характер упаковки, условия поставки, а также дополнительные классификационные параметры. Особое внимание уделяется техническим характеристикам товара: материал, спецификация, назначение и модель. Такого рода многоуровневая структура декларации отражает специфику китайской административной системы.

Также одной из часто встречающихся переводческих ошибок является калькирование китайских терминов (не принимая во внимание их функциональное значение).

В результате анализа структурных особенностей языка китайской таможенной документации, можно с уверенностью сделать вывод о высоком уровне формализованности, терминологической насыщенности и ориентированности на максимальную точность данных. Функциональный эквивалент, уточняющий перевод с добавлением разъяснений, использование официально закрепленных терминов таможенного права и предварительная консультация с нормативными источниками – наиболее часто применяемые переводческие стратегии.

Таким образом ясно, что комплексный анализ языка деклараций и разработка специализированных методических рекомендаций могут

способствовать снижению числа ошибок и ускорению таможенного оформления грузов.

Литература

1. Cyberleninka // Распространение китайского языка в Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://cyberleninka.ru/article/n/problem-rasprostraneniya-kitayskogo-yazykav-belarusi-2012-2022-gg> – Дата доступа: 04.04.2026.

2. Customs // General Administration of Customs of the People's Republic of China [Электронный ресурс]. – Режим доступа <http://www.customs.gov.cn> – Дата доступа: 22.02.2026.

3. Wcoomd // World Customs Organization. Harmonized Commodity Description and Coding System [Электронный ресурс]. – Режим доступа <https://www.wcoomd.org> – Дата доступа: 22.02.2026.

THE AGE OF ELECTRICITY: CHALLENGES AND BREAKTHROUGHS IN GRID-SCALE ENERGY STORAGE

Петровец К.А.

Научный руководитель: ст. преподаватель Кажемская Л.Л.

Белорусский национальный технический университет

For the first time in modern history, electricity is becoming the central pillar of our global energy system, gradually replacing fossil fuels that have dominated since the Industrial Revolution. But there is a challenge that engineers, scientists, and policymakers are working tirelessly to solve. The sun does not always shine. The wind does not always blow. And yet, our lights must stay on, our hospitals must operate, and our data centers must run. How do we bridge the gap between the intermittent nature of renewables and constant demand of society for power? The answer lies in one word: storage.

Today storage matters more than ever. According to the International Energy Agency (IEA), global electricity demand is rising rapidly. Its peak is expected to reach about 40 percent by 2035. It is necessary to highlight three major factors which drive this growth. First, economic development. Hundreds of millions of people are still waiting to gain access to electricity. Today, around 730 million people live without it, and nearly 2 billion rely on polluting cooking methods. As these communities modernize, their demand for power will surge. Second, electrification of transport and heating. Electric vehicles, heat pumps, and electric industrial processes are replacing fossil fuel systems. Third, the digital revolution. Data centers and artificial intelligence are consuming growing amounts of electricity. While they currently account for less than 10 percent of global growth in electricity demand, their share is much higher in countries like the United States.

At the same time, renewable energy is expanding faster than ever before. Solar power, in particular, is projected to grow rapidly in every scenario examined by the IEA. This creates a fundamental mismatch. Renewables generate electricity when conditions allow. But we need electricity when we want it. The only way to resolve this tension is through large-scale, efficient, and affordable energy storage.

Traditionally, the world has relied on pumped storage hydropower. This technology pumps water uphill when electricity is cheap and releases it through turbines when electricity is valuable. It is mature, reliable, and accounts for the vast majority of grid storage today. But pumped storage has limitations. It requires specific geography – mountains and water. It cannot be built everywhere. Therefore battery energy storage technologies, or BESTs, are coming in. Let's highlight three promising directions.

First, lithium-ion batteries. These are the dominant technology today, familiar from electric vehicles and smartphones. They offer high energy density and falling costs. However, the review notes that lithium-ion alone does not meet all requirements for grid-scale storage. Safety concerns, resource availability, and end-of-life disposal remain significant issues.

Second, redox flow batteries. These are fundamentally different. Instead of storing energy in solid electrodes, flow batteries store energy in liquid electrolytes contained in external tanks. This design offers two major advantages: the ability to scale energy capacity independently of power, and extended cycle life. According to the review, their high safety, extended cycle life, and favorable recyclability make redox flow batteries suitable as a complement or substitute to lithium-ion in specific scenarios.

Third, sodium-metal chloride batteries. Sodium is far more abundant and cheaper than lithium. While these batteries have been produced commercially for more than 25 years, their cost has historically been too high for utility-scale deployment. New designs aim to change that. Beyond batteries, researchers are exploring gravity energy storage, compressed air storage, and even advanced thermal storage. Each technology has its own strengths and weaknesses.

Despite the fact that storage today matters more than ever, there are still some challenges to overcome. The levelized cost of storage must continue to fall. For many applications, storage is still more expensive than simply burning fossil fuels when renewables are unavailable. The IEA estimates that closing the global electricity access gap alone requires around 23 billion US dollars annually until 2035. This does not include the far larger investment needed for storage in developed economies. The other one is lifetime and durability. Grid-scale batteries must last for decades, not years. The Nature review emphasizes that lifetime, along with safety and end-of-life management, are critical challenges that need to be addressed. A battery that degrades after ten years is not a viable solution for infrastructure designed to operate for thirty or forty years. Then, of course, temperature adaptability. Energy storage systems must function reliably in extreme heat, extreme cold, and everything in between. This is not trivial. Many battery chemistries perform poorly at temperature extremes, which limits their deployment in many parts of the world. And finally, safety. As we deploy larger and larger battery systems, the risks of thermal runaway and fire increase. Safety cannot be an afterthought.

We stand at a pivotal moment. The Age of Electricity is arriving, driven by falling costs of renewables, growing environmental awareness, and technological innovation. But the transition will succeed only if we solve the storage puzzle.

The good news is that solutions exist. From advanced lithium-ion to redox flow batteries, from pumped storage to gravity systems, engineers and scientists are making rapid progress. The even better news is that governments and industry

are investing. The U.S. Department of Energy, for example, recently announced up to 800 million dollars in funding to advance small modular reactors – another form of clean, reliable power.

Yet investment alone is not enough. We need collaboration across disciplines. We need supportive policies. We need public acceptance. And we need continued research into next-generation materials and designs.

As the IEA reminds us, the world is not yet on track to close the energy access gap. But with concerted effort, we can get there.

Energy storage is not just about technology. It is about human well-being. It is about the child who can study after dark. It is about the hospital that can keep vaccines cold. It is about the factory that can run through a cloudy day. It is about resilience, equity, and the future of our planet.

Литература

1. International Energy Agency. World Energy Outlook 2025: Overview and key findings [Электронный ресурс] / International Energy Agency. – Paris, 2025. – URL <https://www.iea.org> (дата обращения: 06.04.2026).

2. International Energy Agency. World Energy Outlook 2025: Achieving access for all [Электронный ресурс] / International Energy Agency. – Paris, 2025. – URL: <https://www.iea.org> (дата обращения: 06.04.2026).

3. Jiang, T. Battery technologies for grid-scale energy storage / T. Jiang, D. Shen, W. Chen // Nature Reviews Clean Technology. – 2025. – Vol. 1, № 7. – P.

4. U.S. Department of Energy. Energy Department selects TVA and Holtec to advance deployment of U.S. small modular reactors [Электронный ресурс] / U.S. Department of Energy. – 2025. – URL: <https://www.energy.gov> (дата обращения: 06.04.2026).

5. U.S. Department of Energy. NRC docket construction permit application for TVA small modular reactor [Электронный ресурс] / U.S. Department of Energy. – 2025. – URL: <https://www.energy.gov> (дата обращения: 06.04.2026).

THE LANGUAGE OF SPACE: ARCHITECTURE AS COMMUNICATION

Печникова А.Д.

Научный руководитель: преподаватель Павлович Д.И.

Белорусский национальный технический университет

Architecture is a special form of communication where space acts as a language capable of conveying meanings, values, and cultural codes.

Although architecture has historically been associated with design and construction, its role as a means of communication is becoming increasingly evident in the 21st century [1]. The spaces created by architects are not passive; they actively convey ideas, correct people's behavior, and reflect the cultural attitudes of society. An architectural space can be compared to a language that has its own structure and semantic content. His "grammar" consists in the principles of organization (proportions, symmetry, rhythm, scale), and "semantics" – in the symbols and signs that we interpret. Consequently, architecture becomes a "bridge" between man and society, facilitating dialogue through physical forms.

The communicative function of architecture is manifested in several aspects: 1) social aspect: buildings and urban spaces inspire people to communicate and interact, the square stimulates collective action, the library sets individual concentration, 2) cultural aspect: the Gothic cathedral expresses religious exaltation, the modernist museum expresses the desire for innovation, 3) psychological aspect: space affects a person's emotional state [2].

Lack of light has a negative effect on well-being, causing apathy and loss of strength. On the contrary, good lighting – bright but pleasant – improves performance, and soft, warm light creates an atmosphere of comfort. Colors also play a role: energetic shades like red and orange are invigorating, while calm blue helps to relax. Maintaining order and cleanliness reduces stress, while clutter increases it. Cramped spaces can be disturbing, while spacious ones can be soothing. Proper space management promotes concentration and increases efficiency.

In the context of globalization, architectural solutions are becoming universal, successfully overcoming traditional linguistic and cultural differences. Although English is the main means of professional communication for architects around the world, providing the exchange of technical information and design documentation, it is architectural forms and spatial solutions that have the unique ability to bring people together on a global scale.

Architecture as a visual and tangible art creates an environment that is perceived directly, bypassing the need for translation. This makes it a powerful tool for forming shared impressions, emotions, and even an identity that is understandable regardless of nationality or language. The symbolism, functionality, and

aesthetics of buildings and spaces can evoke universal feelings of comfort, security, admiration, or alienation.

The deep ethical responsibility of an architect lies in his ability to create universal spaces. After all, buildings and urban environments designed for people with different cultural backgrounds and life experiences should take into account not only practicality and beauty, but also the impact on well-being, comfort and the possibility of peaceful coexistence. A decent project facilitates communication and creates a sense of community. In today's world, where borders are blurring, architecture is turning from a simple construction into a tool that shapes human experience and promotes global unity. This requires architects to take a conscious and responsible approach to every decision they make.

Examples of architecture as communication:

- Memorial complexes – convey the memory and values of society.
- Public spaces form a culture of dialogue and interaction.
- Digital architecture – creates new forms of communication between architects, engineers and users through virtual models.

In the future, architecture will not only create physical spaces, but also design communication environments. Smart cities will become an example of architecture as a language where buildings and infrastructure will interact with people through digital technologies. The "Architecture of the Future" will focus on the emotional and psychological needs of a person.

A key trend in the development of buildings is their ability to adapt to the human condition [3]. Imagine rooms equipped with invisible sensors that monitor physiological parameters such as pulse, respiration, body temperature, and even facial expressions. By analyzing this data, the system can recognize the level of stress, fatigue, or concentration. In response, the architecture will automatically adjust lighting, climate, humidity, sound, and even scents. For example, a meeting room can reduce tension, and a bedroom can create ideal conditions for relaxation.

Architecture will be able to form spaces that actively stimulate or calm the brain. This can be expressed in dynamic layout changes (for example, movable walls, transformable furniture), interactive surfaces, and the creation of unique acoustic environments that promote certain types of thinking. Offices of the future may include "deep concentration zones," "creative spaces," and "recovery capsules" for mental rebooting.

The architecture of the future is becoming a high-tech bridge between biology and the digital world. These are not just "smart homes", but "feeling" and "thinking" spaces that intuitively complement our body and mind. This concept opens up new horizons for improving the quality of life, health and efficiency by rethinking our interaction with the artificial environment. However, it also raises serious questions about ethics, privacy, and the limits of technological intervention in our lives.

The architecture of the future will be dynamic, capable of changing to suit a specific person: walls, furniture and lighting will be rebuilt depending on the tasks – work, rest, communication; each resident will be able to set the "mode" of the space – from silence and solitude to social activity; virtual models of buildings will allow a person to live the experience of interacting with space in advance and adjust it for themselves.

Embedded modern systems will not only serve, but also offer solutions based on human habits and goals. The architecture will collect information about a person, and it is important to ensure its protection and ethical use. The goal is not to mechanize life, but to deepen it, create conditions for self –realization and harmony.

Architecture is not just a material shell of life, but a language of space that forms communication between people, society and culture. Understanding architecture as communication opens up new perspectives for design, where not only functionality becomes important, but also the ability of space to talk to a person.

Buildings and cities become not just a place of residence but active participants in communication. Architecture shapes the identity of society, influences human psychology and is able to open up new horizons.

Литература

1. Miller, S. The Role of the Architect: Changes of the Past, Practices of the Present, and Indications of the Future. – Denver, USA: ARCOM, International Journal of Construction Education and Research Vol. 6, 2010. – p. 122-138.
2. Anijo, M. Editorial: Architecture as a Communicative Medium. – Illinois, USA: ENQ, Enquiry The ARCC Journal for Architectural Research Vol. 5, 2008. – p. 5-8.
3. Askar, R. Adaptability of Buildings: A Critical Review on the Concept. – Basel: MDPI, Applied Sciences №10. – 2021. – p. 75–90.

ОСНОВНЫЕ ИМПОРТНЫЕ ТОВАРЫ БЕЛАРУСИ ИЗ КИТАЯ

白俄罗斯从中国的主要进口商品

Писарчик Е.А.

Научный руководитель: преподаватель-стажёр Ковалёнок Д.В.
Белорусский национальный технический университет

В условиях активного развития международной торговли (国际贸易) и углубления глобальных цепочек поставок (全球供应链) Китайская Народная Республика укрепила свои позиции в числе ключевых торговых партнёров (贸易伙伴) Республики Беларусь. Отмечается, что «Китай является вторым крупнейшим внешнеторговым партнером Беларуси после России» [1, с. 152]. Интенсивное сотрудничество между двумя странами обусловлено как экономическими, так и географическими факторами, включая участие Беларуси в инициативе «Один пояс – один путь» («一带一路») и её выгодное транзитное расположение. В связи с этим особенно важно исследовать структуру импортируемых из Китая товаров, которые составляют значительную часть двустороннего торгового оборота (双边贸易).

Одной из наиболее значимых категорий импорта в Беларуси остаётся электроника (电子产品) и электротехническая продукция. В эту группу включены смартфоны (智能手机), компьютеры (个人电脑), комплектующие, бытовая техника (家用电器) и разнообразные устройства для массового потребления. Китай, обладая развитой производственной базой и низкой себестоимостью продукции, выступает мировым лидером в данной сфере. Для белорусского рынка такая продукция играет важную роль, удовлетворяя высокий внутренний спрос и способствуя процессу цифровизации экономики.

Вторую значительную категорию составляют промышленные товары (工业产品) и оборудование. Беларусь активно импортирует из Китая станки, производственные линии, строительную технику (施工设备) и комплектующие для различных секторов промышленности. Этот тип продукции особенно востребован в условиях модернизации предприятия, внедряющего инновационные технические решения для повышения эффективности производства. Китайские компании предлагают обширный ассортимент

оборудования по доступным ценам, и именно это делает их продукцию конкурентоспособной на белорусском рынке.

Не меньшую роль играет импорт текстильных изделий (纺织品) и одежды. Китай давно занимает лидирующие позиции в международной текстильной индустрии (纺织业), поставляя в Беларусь ткани, готовую одежду, обувь и аксессуары. Текстильное производство для Китая является важной отраслью и обеспечивается в основном производством синтетических тканей [2, с. 92]. Доступная стоимость и широкий ассортимент делают эту продукцию популярной среди белорусских потребителей. Импорт текстиля служит важным стимулом для развития внутренней торговли (国内贸易) и удовлетворения потребностей населения.

Помимо этого, существенную долю импорта занимают товары народного потребления (消费品), такие как бытовые изделия, мебель, посуда, игрушки и другие предметы повседневного использования. Китайские производители предлагают товары разного ценового сегмента, что позволяет охватить различные группы покупателей. Высокая оборачиваемость и постоянный спрос на подобные изделия делают их важным элементом товарооборота между странами.

Автокомпоненты и запчасти (汽车备件) также играют значимую роль в импорте из Китая. С ростом автомобильного парка в Беларуси потребность в запасных частях существенно возрастает. Китайские компании предлагают широкий ассортимент товаров для ремонта и обслуживания как легковых, так и грузовых автомобилей.

В последние годы наблюдается увеличение импорта строительных материалов (建筑材料), включая керамическую плитку (瓷砖), сантехнику (卫生技术设备), отделочные материалы (装修材料) и металлоконструкции (金属构件). Расширение строительной отрасли в Беларуси стимулирует спрос на эти товары, отличительной чертой которых становится оптимальное соотношение цены и качества.

Значительное внимание уделяется логистическим решениям по перевозке вышеуказанных категорий товаров. Основными методами доставки являются железнодорожный, автомобильный и морской транспорт с элементами мультимодальных перевозок (多式联运货物运输). В частности, контейнерные поезда через Беларусь приобретают всё большую значимость благодаря скорости и надёжности транспортировки. Беларусь выполняет функции важного логистического узла на маршруте между Китаем и Европой, что не только укрепляет её роль в международных транспортных цепочках, но и стимулирует развитие инфраструктуры.

Структура импорта из Китая в Беларусь характеризуется широким разнообразием продукции, которая отвечает внутреннему спросу и способствует реализации стратегических экономических целей страны. Дальнейшее углубление торгово-экономических связей между двумя государствами будет способствовать расширению ассортимента поставляемой продукции и совершенствованию логистических процессов.

Литература

1. Развитие внешнеторговых отношений Китая и Беларуси в современных условиях: материалы I Междунар. науч. студен. конф., Минск, 29 нояб. 2022 г. / Белорус. гос. ун-т ; редкол.: А. А. Королёва (гл. ред.) [и др.]. – Минск : БГУ, 2023. – С. 152-156.

2. Ким Ген Хва. Внешнеторговая деятельность Китая: ее структура вчера и сегодня / Ким Ген Хва // Экономика и управление. – 2013. – №9 (95). – С. 90-95. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vneshnetorgovaya-deyatelnost-kitaya-ee-struktura-vchera-i-segodnya> (дата обращения: 31.03.2026).

3. Торгово-экономическое сотрудничество Республики Беларусь и КНР // Министерство иностранных дел Республики Беларусь. – URL: <https://china.mfa.gov.by/ru/bilateral/trade/>.

ЗНАЧЕНИЕ КИТАЙСКОГО ЯЗЫКА В СОТРУДНИЧЕСТВЕ БЕЛАРУСИ И КИТАЯ В СФЕРЕ ЛОГИСТИКИ

中文在白俄罗斯与中国物流合作中的重要性

Позднякова М. Ю.

Научный руководитель: преподаватель-стажёр Чарочкина В.Ю.
Белорусский национальный технический университет

На фоне общемировой трансформации торговых маршрутов и стремительного развертывания стратегии «Один пояс, один путь» («一带一路»), партнерство Республики Беларусь и КНР в области логистики приобрело стратегический статус. Главным условием эффективного воплощения общих инициатив выступает не просто наличие материальной базы, но и устранение языковых преград. В данной ситуации знание китайского языка становится обязательным. Это гарантирует стабильное функционирование всех логистических связей.

Центральным узлом логистического взаимодействия является Китайско-Белорусский индустриальный парк «Великий камень». Поскольку парк позиционируется как ключевой сухопутный порт Экономического пояса Шелкового пути, коммуникация на китайском языке становится обязательным условием операционной деятельности.

В «Великом камне» была создана специализированная образовательная среда: в 2019 году в «Великом камне» («巨石») открылись бесплатные курсы китайского языка для сотрудников предприятий, работающих в индустриальном парке. Обучение предусматривало средний или высокий уровень владения языком слушателями. Курсы проводились преподавателем Института Конфуция по науке и технике БНТУ (白俄罗斯国立技术大学科技孔子学院) дважды в неделю, один раз на территории парка, один раз – в университете [1]. На 2026 год планируется продолжение обучения, что подтверждается стратегическими соглашениями в сфере образования [2]. Все это подчеркивает, что для эффективного управления логистическими цепочками специалистам недостаточно владеть только английским языком. Знание китайского необходимо для прямого взаимодействия с китайскими инвесторами и поставщиками, понимания документации и нормативно-правовых актов Китайской Народной Республики в сфере транспорта, сокращения времени на таможенное оформление и согласование маршрутов.

Логистика между Беларусью и Китаем опирается на контейнерные перевозки по маршруту Китай – Европа – Китай. В этой системе Беларусь

выполняет роль важного транзитного узла. Эффективность прохождения грузов через границу напрямую зависит от точности перевода транспортных накладных (SMGS) и экспортно-импортных деклараций.

Использование китайского языка в профессиональной среде позволяет избежать двусмысленности при интерпретации условий международных коммерческих терминов, что критически важно для предотвращения простоев на дороге.

Растущий спрос на «логистов со знанием китайского языка» привел к изменениям в системе высшего образования Беларуси. Вузы (БГУ, БНТУ, БГЭУ) внедряют междисциплинарные программы, где изучение китайского языка интегрировано в курсы международного маркетинга и транспортной логистики [3].

Подготовка кадров, способных вести переговоры без посредников, позволяет белорусским логистическим операторам устанавливать прямые контакты с транспортными администрациями провинций Китая, разрабатывать индивидуальные логистические решения для китайского бизнеса и сглаживать культурные различия, которые в китайском бизнесе зачастую важнее формальных контрактов.

Китайский язык в сфере логистики Беларуси и Китая превратился в полноценный экономический актив. Он обеспечивает высокую скорость принятия решений, снижает транзакционные издержки и повышает доверие между партнерами. В условиях 2024–2026 годов знание китайского языка становится стандартом для специалистов, работающих на стыке транспортных систем Востока и Запада.

Литература

1. Открытие курсов китайского языка в «Великом камне» // Индустриальный парк «Великий камень». – URL: <https://industrialpark.by/novosti/2019/v-velikom-kamne-otkrylis-kursy-kitajskogo-yazyka/> (дата обращения: 26.03.2026).

2. Подписание «Великим камнем» стратегического соглашения в сфере образования с китайской корпорацией // Белорусское телеграфное агентство. – URL: <https://belta.by/economics/view/velikij-kamen-podpisal-strategicheskoe-soglasenie-v-sfere-obrazovaniya-s-kitajskoj-korporatsiej-707656-2025/?ysclid=mnhy027qce556627441> (дата обращения: 29.03.2026).

3. О развитии сотрудничества в сфере подготовки кадров для инициативы «Пояс и путь»: официальные доклады и программы университетов БНТУ/БГЭУ // Министерство образования Республики Беларусь. – URL: <https://rci.bsu.by/docs/D> (дата обращения: 26.03.2026).

HYDROGEN ENERGY: STATUS, TECHNOLOGIES, AND PROSPECTS

Позняк А.К.

Научный руководитель: ст. преподаватель Кажемская Л.Л.

Белорусский национальный технический университет

Hydrogen is one of the most important components of many physicochemical processes used on an industrial scale. In Belarus, the main hydrogen-consuming industries are petrochemicals. Grodno Azot is one of the factories where more than 10% of all Russian gas consumed by our country is spent on producing hydrogen for the subsequent synthesis of ammonia, methanol, and other chemical products. Also can be mentioned food industry (margarine plants, where hydrogen is used for fat hydrogenation), mechanical engineering (thermochemical treatment of machine parts to harden surfaces using a hydrogen-containing atmosphere in furnaces) and many others.

One of the most promising areas of hydrogen use is its application as a fuel in chemical current sources for small and medium-scale power generation. Among the future challenges of energy, an important place belongs to the direct conversion of the chemical energy of natural and synthesized fuels into electrical energy. The relevance of this problem is obvious, considering that currently about 90% of all useful energy (electrical and mechanical) is obtained from the thermal energy of natural fuel, the average conversion efficiency of which in power plants does not exceed 25%. It is known that the efficiency of direct chemical-to-electrical energy conversion in modern chemical current sources is 2–3 times as high as that figure, but the energy of these devices is limited by the supply of active materials contained in them.

A special type of chemical current source is the fuel cell (FC), a device for the direct conversion of fuel chemical energy into electrical energy, bypassing the thermal energy stage. Unlike galvanic cells, whose working life is limited by the supply of active substances placed in them, an FC can operate continuously for a long time. For this, fuel and oxidizer must be continuously supplied to it, and reaction products and heat must be removed. The creation of fuel cells is one of the major scientific and technical achievements of our time. Apart from the main advantages of chemical sources – high efficiency, silent operation, and no harmful environmental impact – FCs also have a sufficiently long working life, making their wide application possible in various fields.

In recent years, many developed countries (the USA, Germany, UK, France, Italy, Japan, Korea, Canada) have been intensively developing fuel cell technologies. Alongside leading research centers, hundreds of small and medium-sized firms, as well as giant corporations such as DaimlerChrysler, Ford, General

Motors, and Toyota, are involved in these efforts. Several countries have established state programs for the development and implementation of FCs in various industries. For example, the USA has a program to replace internal combustion engines (ICEs) with FCs in heavy vehicle trucking and in the armed forces. A concept for transitioning to distributed power production using FCs is being developed. In the UK, FCs are being introduced on urban transport, and Japan was the first to certify a fuel-cell passenger car for industrial production.

Since the efficiency of converting fuel chemical energy in an FC is much higher than in an internal combustion engine, replacing even a small portion of traditional cars with electric vehicles can achieve a significant reduction in oil consumption. This is considered extremely important from an economic security perspective, especially for countries heavily dependent on energy imports, as global oil reserves are steadily declining.

Currently, the National Academy of Sciences of Belarus is conducting research in various areas related to the production, storage, and use of hydrogen. For example, at the A.V. Lykov Institute of Heat and Mass Transfer, various methods of converting hydrocarbon fuels into hydrogen using non-equilibrium plasma and super adiabatic filtration combustion in porous media are being developed. Fundamental problems of such conversion are expected to be studied within the framework of the targeted fundamental research program "Hydrogen Energy," and applied research is being conducted jointly with the French company Air Liquide under a special contract. The results of this research include the development and testing of a catalytic natural gas reformer capable of producing up to 100 m³/h of synthesis gas.

At the same institute, for the last 20 years, intensive research has been conducted on the creation of metal hydride hydrogen storage systems, which have found application at a number of enterprises in our country and in the CIS countries. Currently, metal hydride technologies are used in the development of devices for purification, compression, and compact storage of hydrogen, as well as its use as a working fluid in modern heat pumps. Not so long ago the Institute began research on the synthesis of carbon nanomaterials capable of significantly increasing the capacity of bonded hydrogen storage systems. Many experts associate the prospects for large-scale application of carbon nanomaterials precisely with the development of nanotechnologies and their application in hydrogen energy.

Thus, the National Academy of Sciences of Belarus has all the necessary prerequisites for the development of fundamental and applied research in the field of hydrogen energy. With certain political will and appropriate funding, the first domestic demonstration hydrogen energy systems could be created within the next 2–3 years, and qualified personnel could be trained for the large-scale development of hydrogen energy in our country.

Литература

1. J.E.Girard. Principles of Environmental Chemistry. (3rd Edn.). Burtlett, Burlington, 2014. – 317p.
2. N.Pearre, K.Adye, L.Swan. Appl. Energy, 242, 69 (2019) – 118p.

AVANCE MODERNO EN LA CREACIÓN DE CORAZONES ARTIFICIALES

Полонник А. Ю.

Научный руководитель: преподаватель-стажёр Ревенко Д.И.

Белорусский национальный технический университет

La condición cuando el corazón no puede bombear suficiente sangre para satisfacer todas las necesidades del cuerpo se llama insuficiencia cardíaca. En casos severos, en la etapa terminal, los medicamentos ya no ayudan. Ahí es donde la tecnología echa un cable: los órganos artificiales. Son, hoy por hoy, lo más realista que hay para que el paciente gane algo de tiempo extra. Y en ese plan, tienes el corazón artificial completo. Te quitaran el tuyo y te insertaran un aparato que hace la función de los dos ventrículos. Solo lo tocan en emergencias muy gordas, cuando no hay vuelta atrás.

Esto no es invento de ahora ni de ayer, ni mucho menos. Viene de lejísimos. En 1926, un tal Bryukhonenko y otro Chechulin ya se montaron un "autoyector" - nombre para una cosa que era un par de bombas mecánicas con su sistema de válvulas para mover la sangre[1].

Hablando de Belarús hoy, la esfera de los equipos médicos y las prótesis se lo toman muy en serio. Y con razón, porque no es sobre algo simple, sino sobre la cosa muy importante para la gente. El ejemplo más destacado es el parque científico y técnico qu se llama "Politécnico" de la Universidad Técnica Nacional de Belarús (BNTU) y su gente de Ingeniería de Instrumentos [2].

Un ejemplo muy interesante de "crear tus propias cosas para ser independientes" es el reemplazo de rodilla. En la situación, si alguien lo necesitaba en Bielorrusia, estaba en la lista de espera. Pero la situación cambió cuando en el parque científico y técnico "Politejnik" decidieron hacerlo por su cuenta. La calidad del afilado de las superficies de trabajo garantiza una alta resistencia y funcionalidad, por lo que los fabricantes bielorrusos prestan especial atención a este tema. Según los expertos, la vida útil de la prótesis de producción nacional es de al menos 20 años.

La capacidad de producción de "Politejnik" creció rápidamente: mientras que inicialmente se planeaba producir alrededor de 600 conjuntos por año, en 2024 el volumen de producción alcanzó 2,5 mill conjuntos, y para fines de 2025 se planificó alcanzar el nivel de 5 mill conjuntos. En 2025, se entregaron 5.300 endoprótesis de la articulación de la rodilla a los centros de salud. El proceso de creación de cada implante incluye decenas de pasos: desde un modelo informático y la impresión 3D del prototipo hasta el tratamiento de superficies en varias etapas (cerámica cruda, plástico y pulido final con medios orgánicos) y el control por rayos X. Etapa clave - pruebas de durabilidad en el único aparato en todo el

espacio post-soviético, que durante tres meses simula una carga igual a diez años de operación real.

En el extranjero, sólo se compran cobalto, cromo y molibdeno -los principales elementos de la aleación utilizada. Está prevista la apertura de una nueva planta BNTU con un área de 10.000 metros cuadrados. En la producción de prótesis e implantes, lo que permitirá no solo ampliar la liberación de endoprótesis cónica, sino también establecer la producción de dispositivos para cardiología [3].

Otro ejemplo importante es las bioprótesis para las válvulas del corazón. En el centro ese de Cardiología que tienen allí, el Centro Nacional de Investigación y Práctica, ya han probado con éxito en pacientes las primeras válvulas biológicas hechas en Bielorrusia. Ahora mismo están dándole bastante bombo a una endoprótesis aórtica que se llama "Planix-B" y que fabrican en la planta "Electronmash" de Minsk. Viene a ser una válvula de tres valvas, pero sin el típico armazón metálico, y está hecha de pericardio.

Se trata de una válvula tricúspide sin el armazón metálico de costumbre, fabricada a partir de pericardio venoso. Para la gente mayor la ventaja salta a la vista: toleran el implante muchísimo mejor que esos modelos mecánicos que obligan a estar de por vida con anticoagulantes de los potentes. Hasta ahora se han hecho siete intervenciones y todas han salido redondas; los cirujanos están más que conformes con los valores que arroja el funcionamiento. La expectativa es que estos dispositivos bielorrusos aguanten incluso más que los que vienen de fuera.

Cardiólogos bielorrusos junto con israelíes implementan tecnologías 3D en la terapia de la insuficiencia cardíaca. La esencia de la tecnología es crear un modelo del corazón del paciente en una impresora 3D, que los médicos usan durante la cirugía, restaurando cuidadosamente el órgano. El centro de rehabilitación ortopédica y protésica de Belarús, que es la única compañía en el país que integra la medicina, la ciencia, la producción y la rehabilitación integral, desempeña el papel principal en el campo de la prótesis de extremidades. De los 59 medios técnicos de rehabilitación social incluidos en el registro estatal, 41 se producen aquí. En el registro del centro hay unos 90.000 pacientes con discapacidad que reciben prótesis, sillas de ruedas, ortopedia [4].

El Centro está adoptando tecnologías avanzadas, incluida la implantación de prótesis biomecánicas. Se presta especial atención a las proteínas biónicas, que funcionan mediante el reconocimiento por parte de miotáticos especializados del potencial eléctrico generado por la tensión de los tejidos musculares restantes.

En el Parque de ciencia y tecnología "Politejnik" de la BNTU, hay todo para el futuro: desde válvulas cardíacas y tubos vasculares hasta esta familia de stents (coronario, cuchillo, injerto, oclisor...) y almohadillas externas pélvicas o con hueso largo [5].

Pero el desarrollo que llama la atención es una onda flexible que permite a los cirujanos entrar en el vaso y usar la ecografía para destruir el coágulo de sangre resultante. Es algo que permite hacer todo en media hora. Así de rápido.

Los logros de Bielorrusia en el campo del equipo médico y las prótesis son muy grandes: se ha creado un ciclo completo de producción de implantes de alta tecnología, desde la idea científica y el modelado por computadora hasta la publicación en serie y la implementación clínica. Implementación exitosa de programas de reemplazo de importaciones en endoprótesis articulares y cirugía cardíaca, desarrollo de prometedoras direcciones de prótesis biónica de miembros.

El desarrollo de la industria, incluida la apertura prevista de una nueva fábrica de prótesis e implantes, la creación de un corazón artificial totalmente implantable y la mejora de las prótesis biónicas, permitirá a Belarús no sólo satisfacer plenamente sus propias necesidades en materia de productos médicos, pero también entrar en mercados extranjeros con productos competitivos.

Литература

1. Официальный сайт Белорусского национального технического университета. Специальность «Биомедицинская инженерия». – URL: <https://bntu.by/en/faculties/psf/specialties> (дата доступа: 28.03.2026).

2. Технические средства замены органов и реабилитации. – URL: <https://bntu.by/be/news/14885-missiya-vypolnima> (дата доступа: 28.03.2026).

3. Контроль параметров гибких волноводных систем для ультразвукового тромбозиса. – URL: <https://rep.bntu.by/handle/data/74337> (дата доступа: 28.03.2026).

4. В технопарке БНТУ производят 5 тыс. комплектов эндопротезов коленных суставов в год. – URL: <https://minsknews.by/v-tehnoparke-bntu-proizvodyat-5-tys-komplektov-endoprotezov-kolennyh-sustavov-v-god/> (дата доступа: 28.03.2026).

5. РНПЦ «Кардиология»: испытания биоклапана сердца идут успешно, пациенты чувствуют себя хорошо. – URL: <https://wap.belta.by/special/society/view/rnpts-kardiologija-ispytaniya-bioklapana-serdtsa-idut-uspeshno-patsienty-chuvstvujut-sebja-horosho-619676-2024/> (дата доступа: 28.03.2026).

L'ÉQUILIBRE ENTRE L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE ET LES SOURCES D'ÉNERGIE RENOUVELABLES EN FRANCE

Пупенко А.Д.

Научный руководитель: ст. преподаватель Дерман И.Н.

Белорусский национальный технический университет

Cette étude analyse la transformation structurelle du secteur énergétique mondial et la nécessité de former un équilibre durable entre la production nucléaire et les sources d'énergie renouvelables (EnR). Dans le contexte de la crise climatique actuelle et de la quête de décarbonation de l'économie mondiale, la stratégie énergétique des États évolue des modèles mono-ressources vers des systèmes hybrides complexes. Le principal problème scientifique réside dans l'intégration de capacités de base, dotées d'une haute densité énergétique, avec des sources variables dont la production est directement déterminée par des facteurs météorologiques stochastiques. La dichotomie traditionnelle opposant l'atome pacifique à l'énergie verte est aujourd'hui reconnue comme contre-productive, laissant place au concept de symbiose technologique, où le nucléaire assure la rigidité systémique et les EnR apportent adaptabilité écologique et évolutivité.

En France aujourd'hui, l'énergie nucléaire assure environ 65 à 70 % de la production d'électricité. Sa fonction principale dans le système est d'assurer la « charge de base ». Grâce à leur haute densité énergétique et à leur capacité à fonctionner 24h/24 et 7j/7, les centrales nucléaires minimisent les risques de blackout. En 2022, le président Emmanuel Macron a présenté la stratégie « Renaissance nucléaire », qui prévoit la construction d'au moins six nouveaux réacteurs de type EPR2 d'ici 2050, avec possibilité d'étendre le programme à quatorze.[2]

Un aspect important est la composante environnementale. L'énergie nucléaire est caractérisée par un niveau extrêmement faible d'émissions de CO₂ par kWh, ce qui place la France à l'avant-garde des pays luttant contre le réchauffement climatique. Cependant, la maintenance d'un parc aussi gigantesque nécessite des investissements colossaux dans la sûreté et la modernisation (programme Grand Carénage), ce qui crée une pression financière sur l'entreprise publique EDF.

Parallèlement au programme nucléaire, la France augmente activement la part des EnR. Selon la loi de programmation énergétique, l'objectif du pays est d'atteindre 40 % de part des EnR dans le mix énergétique d'ici 2030. Les sources d'énergie renouvelables (EnR) en France assurent environ 33 % de la consommation électrique (données 2024-2025), l'hydroélectricité jouant un rôle majeur (environ 15-16 %), suivie par l'éolien terrestre (9-10 %) et le solaire photovoltaïque (plus de 6 %). D'ici 2027-2030, le pays prévoit d'augmenter significativement la part des énergies « vertes », en développant activement les parcs éoliens offshore et les fermes solaires, ainsi qu'en augmentant les subventions publiques.

Énergie solaire. On observe une croissance exponentielle des capacités photovoltaïques, notamment dans les régions Occitanie et Nouvelle-Aquitaine. Des initiatives législatives, comme l'obligation d'installer des panneaux solaires sur les grands parkings, stimulent la production décentralisée.

Énergie éolienne. Malgré un fort lobbying des défenseurs du paysage, l'éolien offshore devient un moteur clé. L'inauguration du premier grand parc éolien à Saint-Nazaire a montré la volonté de la France d'exploiter son potentiel maritime.

Hydroélectricité. Disposant de ressources puissantes dans les Alpes et les Pyrénées, l'hydroélectricité constitue un outil de flexibilité essentiel. Les centrales hydroélectriques sont capables de réagir instantanément aux pointes de consommation, ce qui en fait le partenaire idéal pour le soleil et le vent intermittents [3].

Le principal problème scientifique et technique de l'équilibre actuel réside dans le caractère intermittent des EnR. Le soleil ne brille pas la nuit, et le vent peut tomber pendant les périodes anticycloniques. Traditionnellement, les centrales nucléaires étaient considérées comme «rigides», conçues pour fonctionner de manière stable à puissance constante. Cependant, les ingénieurs français ont développé des méthodes uniques de manœuvre de la puissance des réacteurs (suivi de charge), permettant aux centrales nucléaires de réduire ou d'augmenter leur production en fonction de la quantité d'énergie fournie à un moment donné par les éoliennes. Pour maintenir l'équilibre, il est également crucial de développer les technologies de stockage d'énergie (batteries, STEP) et les «réseaux intelligents» (Smart Grids), qui redistribuent la charge en temps réel. Dans ce contexte, l'énergie nucléaire et les EnR ne sont pas en concurrence, mais se complètent mutuellement : le nucléaire apporte la stabilité, et les EnR fournissent une énergie bon marché pendant les périodes de conditions météorologiques favorables [1].

En France, la question de l'équilibre énergétique revêt une dimension politique marquée. D'une part, le mouvement écologiste milite pour une sortie complète du nucléaire, à l'instar de l'Allemagne. D'autre part, la crise énergétique européenne de 2021-2022 a mis en lumière les risques liés à la dépendance au gaz importé, renforçant ainsi la position des partisans du nucléaire. Sur le plan économique, le nucléaire permet à la France de maintenir des tarifs d'électricité inférieurs à la moyenne européenne pour les ménages, un facteur important de stabilité sociale. Par ailleurs, la France est un exportateur significatif d'électricité vers l'UE, contribuant à la stabilisation des systèmes énergétiques des pays voisins.

La France adopte une approche pragmatique de la transition énergétique, sans pour autant renoncer au nucléaire au profit d'énergies exclusivement renouvelables. L'alliance d'un secteur nucléaire performant et d'énergies renouvelables en plein essor permet au pays de conserver son leadership en matière de faibles émissions de gaz à effet de serre, tout en garantissant sa sécurité énergétique. L'avenir de ce modèle repose sur la réussite du programme de construction de nouveaux

réacteurs et sur la capacité des infrastructures à intégrer une production d'énergie propre décentralisée.

En conclusion, il convient de souligner que l'équilibre optimal entre énergie nucléaire et énergies renouvelables n'est pas universel et doit être déterminé en tenant compte des caractéristiques géographiques, économiques et des ressources spécifiques à chaque région. Toutefois, la tendance énergétique mondiale actuelle indique une convergence inévitable de ces deux approches. L'énergie nucléaire garantit fiabilité et capacité, tandis que les énergies renouvelables offrent flexibilité et neutralité environnementale. Seule une combinaison harmonieuse de ces éléments permettra de créer un système énergétique d'avenir capable de soutenir le progrès mondial sans nuire à l'écosystème planétaire. Les recherches futures devraient se concentrer sur l'amélioration des systèmes de stockage d'énergie et l'élaboration de nouvelles normes de flexibilité pour les centrales nucléaires, qu'elles soient de grande ou de petite taille.

Литература

1. Energy balance and the convergence of nuclear and renewable sources. — URL: <https://www.iea.org/reports/nuclear-and-renewables-integration> (date of access: 10.03.2026).

2. Énergie nucléaire en France. — URL : https://fr.wikipedia.org/wiki/Énergie_nucléaire_en_France (date of access: 10.03.2026).

3. Les énergies renouvelables en France. — URL : <https://energobelarus.by/> (date of access: 10.03.2026).

THE ROLE OF THE ENGLISH LANGUAGE IN THE UNIFICATION AND STANDARDIZATION OF CUSTOMS TECHNOLOGIES

Пушило И.А.

Научный руководитель: преподаватель Широкая А.Д.

Белорусский национальный технический университет

In the modern world, countries cannot exist in isolation. Imagine international trade as a massive, continuously running mechanism, where thousands of trucks, trains, and ships carrying goods cross borders every second. For this mechanism to run smoothly, customs authorities of different countries need common and clear rules of the game. This is what we call the unification and standardization of customs technologies. But how can we agree on the rules if everyone speaks different languages? This is exactly where the English language comes into play. It acts not merely as a school subject, but as a primary working tool—a bridge that connects customs systems around the world.

The essence of standardizing customs technologies lies in ensuring that customs anywhere in the world operate using a similar algorithm. The main developer of such common rules is the World Customs Organization (WCO). All the most important international agreements—for example, the Kyoto Convention, which provides guidance on how to make customs control fast and convenient—are written and discussed in English. To properly apply these rules at home, a state must translate English terms into its own language with utmost precision. An error in translating even a single word can lead to the law being interpreted differently and failing to work correctly.

The second crucial area is digitalization, meaning the transition of all paperwork to computers. Today, the "Single Window" technology is being actively implemented in customs. Simply put, this is a system where an entrepreneur uploads their documents (certificates, declarations) only once, and then various government agencies exchange this information among themselves. However, for Belarusian, European, or Chinese computer systems to understand each other and exchange cargo data, their software must be written according to unified international standards. All this computer code, database architecture, and data transfer protocols are based exclusively on English.

Furthermore, besides documents and software, customs also involves complex equipment. Modern X-ray scanners (inspection and screening complexes) that scan huge trucks entirely, radiation control systems, and GPS tracking sensors for transit goods are utilized at the borders. Almost all software for these scanners, the interfaces on inspectors' monitors, and the operation and maintenance manuals are written in English. If the equipment displays an error, the customs officer must

quickly understand what is written on the screen to avoid creating a massive queue at the border.

Finally, we should not forget about the human factor and daily communication. Technologies aside, non-standard situations often occur at the border: cargo documents get lost, a container seal breaks, or suspicions of smuggling arise. In such cases, customs officers from different countries need to contact each other urgently: write an official letter, make a request to an international database, or simply call a colleague abroad. Here, the English language saves the day, allowing them to solve the problem quickly and let honest cargo through. To communicate without misunderstandings, customs officers need a unified, standard vocabulary of English terms, where each word means one specific thing and leaves no room for double interpretation.

Summing up, it is safe to say that attempts to unify and improve customs technologies worldwide would be impossible without the English language. It acts as a universal glue holding laws, computer programs, inspection equipment, and people themselves together into a single global network. The more complex technologies become (for example, with the introduction of artificial intelligence in cargo screening), the more important it is for a customs officer to know the international language. Today, proficiency in professional English is no longer just a resume bonus, but an absolute necessity for any specialist who wants to work successfully in the field of customs.

Литература

1. World Customs Organization (WCO). (2006). International Convention on the Simplification and Harmonization of Customs Procedures (Kyoto Convention). Brussels: WCO.
2. Afonin, P. N. (2021). Information Customs Technologies: A Textbook. Saint Petersburg: Troitsky Most.
3. Popova, L. I. (2019). English for Customs Professionals (English for Customs). Moscow: Urait.
4. United Nations Economic Commission for Europe (UNECE). (2020). Recommendation No. 33: Recommendation and Guidelines on establishing a Single Window. Geneva: UN.
5. Malysheva, E. V. (2022). «Linguistic aspects of translating international customs documentation». Bulletin of Modern Studies, No. 4, p. 45-51.

NANOROBOTIK IN DER MEDIZIN

Ракович В.А.

Научный руководитель: ст. преподаватель Слинченко И.В.
Белорусский национальный технический университет

Nanorobotik zählt zurzeit zu den innovativsten Technologiefeldern in der Medizin und verändert Diagnostik und Therapie auf zellulärer Ebene. Die Fähigkeit dieser winzigen Maschinen, bekannt als Nanoroboter, direkt im Körper gezielt zu wirken, verspricht maßgebliche Fortschritte bei der Behandlung schwerer Erkrankungen wie Krebs, Alzheimer und chronischer Entzündungen.

Nanoroboter, häufig auch Nanobots genannt, sind kleine Maschinen im Nanometerbereich, die biologische und technologische Module kombinieren. Die Funktionsweise von Nanorobotern basiert auf ihrer Fähigkeit, sich durch den Körper zu bewegen und gezielt Wirkstoffe an verschiedene Zellen abzugeben. Die Materialien in der Nanotechnologie sind entscheidend für die Entwicklung von Nanorobotern. Häufig verwendete Stoffe sind Gold, Silizium und organische Materialien, die spezielle Eigenschaften bieten. Diese Materialien ermöglichen eine stabile Konstruktion und sorgen dafür, dass Nanoroboter ihre medizinischen Aufgaben erfolgreich ausführen können. Die Kombination innovativer Technologien mit hochwertigen Materialien ist der Schlüssel zu den aktuellen Fortschritten in der medizinischen Anwendung dieser winzigen Helfer. Die Bewegung und Steuerung von Nanorobotern erfolgt oft durch externe Magnetfelder, chemische Reaktionen oder Lichtimpulse. Dabei ist die Reduktion der Größe und des Gewichts entscheidend für ihre Effektivität, insbesondere bei der Anwendung in winzigen Körperregionen. Die Systeme werden nach der Behandlung biologisch abgebaut und über natürliche Wege ausgeschieden [2].

Die Vielseitigkeit der Nanorobotik bietet Lösungen für einige der größten Herausforderungen in der heutigen Medizin [4].

Nanoroboter können in den Körper eingebracht werden, um gezielt nach Krankheiten, Tumoren oder anderen Gesundheitsproblemen zu suchen. Dank ihrer winzigen Größe können sie Bereiche erreichen, die für herkömmliche diagnostische Verfahren unzugänglich sind. Dies ermöglicht eine frühzeitige und präzise Diagnose, die die Behandlungschancen erheblich erhöht. Diese winzigen Maschinen sind in der Lage, Medikamente präzise an die gewünschten Stellen im Körper zu liefern und somit die Effizienz der Behandlung zu erhöhen. Diese Präzision reduziert nicht nur die erforderlichen Medikamentendosen, sondern minimiert auch das Risiko von Fehlplatzierungen und unerwünschten Wirkungen, indem sie direkt auf die erkrankten Zellen abzielen [3].

Ein weiterer bedeutender Vorteil der Nanorobotik ist die Reduzierung von Nebenwirkungen. Da die Medikamente direkt zu den Zielzellen transportiert

werden, bleibt das gesunde Gewebe weitgehend unberührt, was zu weniger unerwünschten Reaktionen führt [1].

Diese winzigen Roboter können in den Körper eingeführt werden, um minimal-invasive Eingriffe durchzuführen. Da sie präzise gesteuert werden können, ermöglichen sie eine präzisere Entfernung von Tumoren, Reparatur von Gewebeschäden und sogar die Durchführung von komplexen Eingriffen im Inneren des Körpers [4].

Nanoroboter sind auch vielversprechend bei kardiovaskulären Eingriffen. Sie können in die Blutbahn eingebracht werden, um Arterien zu reinigen, Blutgerinnsel zu entfernen und Herzprobleme präzise zu behandeln. Dies kann dazu beitragen, Herzinfarkte und Schlaganfälle zu verhindern und die Lebensqualität der Patienten zu verbessern.

Einige Nanoroboter überqueren die Blut-Hirn-Schranke und setzen dort Wirkstoffe gegen Alzheimer oder Parkinson frei.

Die Entwicklung magnetischer Nanoroboter könnte neue Horizonte in der Behandlung von Hirnaneurysmen eröffnen. Diese winzigen Geräte, die deutlich kleiner als ein rotes Blutkörperchen sind, könnten die Behandlung dieser lebensbedrohlichen Erkrankung revolutionieren. Nanoroboter haben das Potenzial, präzise durch Blutgefäße zu navigieren und gerinnungsfördernde Mittel direkt in Aneurysmen abzugeben. Dieser Ansatz könnte eine viel sicherere und präzisere Alternative zu traditionellen chirurgischen und endovaskulären Methoden darstellen [1].

Statt die Hirnsignale von außen mittels Elektroden abzurufen, könnten spezielle Nanoroboter im Gehirn als Verstärker und Sender dienen. Die Nanoroboter könnten über die Blutgefäße und die Blut-Hirn-Schranke ins Gehirn vordringen und sich dort zwischen oder sogar in den Gehirnzellen platzieren oder diese gar ersetzen. Deren Aufgabe ist es, die daraus protokollierende Information (Gedanken) kabellos zu einem Supercomputer-basierten Cloudnetzwerk zu übermitteln. Winzige Nanopartikel im Gehirn sollen dabei die Hirnsignale auslesen, verstärken und drahtlos an einen Computer senden. Dieses „Internet der Gedanken“ könne einen Datenaustausch mittels technischer Telepathie ermöglichen, aber auch ganz neue Formen der virtuellen Realität ermöglichen [3].

Die Voraussetzung ist, dass diese neuronalen Nanopartikel ihre Wirkungsorte im Gehirn erreichen und auf dem Weg dorthin keinen Schaden anrichten. Die meisten Fremdkörper und Biomoleküle werden von der Blut-Hirn-Schranke abgefangen. Würde man die Nanopartikel einfach in den Blutkreislauf injizieren, müsste man daher sicherstellen, dass sie diese Barriere überwinden können und zudem in ausreichender Menge im Gehirn ankommen. Sie würden die auf Aktionspotenzialen basierende elektrische Information mithilfe von Nanosensoren in ihrer Oberfläche wahrnehmen und sie dann kabellos an einen cloudbasierten Supercomputer übertragen. Ein solches System könnte uns Menschen sofort dazu

befähigen, auf das gesamte in der Cloud verfügbare menschliche Wissen, zuzugreifen.

Das qualifizierte Wissen, in einem wissenschaftlichen Bereich, den man bisher nur mittels mühsamen jahrelangem Studium erreichen konnte, wäre in Zukunft innerhalb von ein paar Minuten oder gar Sekunden, abrufbar. Auch die Einblendung von Zusatzinformationen, wie bei Augmented-Reality-Apps, wäre denkbar. Das heißt, dass man in Zukunft keine VR oder AR Brille mehr tragen muss, um Hologramme oder ähnliches sehen zu können. Auch Verbindungen von Gehirn zu Gehirn, seien durch diese cloudbasierte Schnittstelle, in ferner Zukunft möglich. Also, eine Form der Telepathie.

Auch Verbindungen von Gehirn zu Gehirn, seien durch diese cloudbasierte Schnittstelle, in ferner Zukunft möglich. Also, eine Form der Telepathie [1].

Die Herstellung und Steuerung von Nanorobotern erfordert fortschrittliche Technologien und Präzision. Die Entwicklung von Nanorobotern, die sicher im menschlichen Körper eingesetzt werden können, ist eine komplexe Aufgabe.

Die Verwendung von Nanorobotern wirft wichtige ethische Fragen auf, insbesondere in Bezug auf Datenschutz und den Einsatz in der Medizin. Die sichere und ethische Verwendung dieser Technologie erfordert strenge Regulierungen und Standards [2].

Литература

1. Nanoroboter Medizin Zukunft: Aktuelle Forschung & Realistische Perspektiven [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://any-helpnow.com/blog/nanoroboter-medizin-zukunft>. – Das Datum des Zugriffes: 10.12.2025.

2. Von Nanorobotern bis hin zu smarten Medikamenten: Nanotechnologie in der Medizin [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://pharma-fakten.de/>. – Das Datum des Zugriffes: 15.12.2025.

3. Nano-Roboter in der Medizin: Winzige Helfer [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://evoportal.ch/medizinische-roboter-welche-aufgaben-sie-uebernehmen/>. – Das Datum des Zugriffes: 01.02.2026.

4. Anwendungen der Nanorobotik in der Medizin [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://industrieweitschrift.de/robotik/nanorobotik/medizinanwendungen/>. – Das Datum des Zugriffes: 05.02.2026.

ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК КАК ИНСТРУМЕНТ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ

外语在我未来职业中的作用

Ращинкин В.С., Круглик И.А.

Научный руководитель: преподаватель Широкая А.Д.
Белорусский национальный технический университет

В контексте глобализации мировой экономики и непрерывного усложнения международных цепей поставок роль иностранного языка в профессиональной деятельности транспортного логиста приобретает характер системообразующего фактора, влияющего не только на эффективность операционных процессов, но и на стратегическую устойчивость всей логистической системы предприятия. Транспортный логист, осуществляющий управление материальными и информационными потоками в международном сообщении, неизбежно сталкивается с необходимостью обработки документооборота, правовая сила которого напрямую зависит от точности языковой интерпретации. В частности, такие ключевые документы, как коносамент (Bill of Lading), авианакладная (Air Waybill), CMR-накладная при автомобильных перевозках, а также различные виды складских свидетельств (warehouse warrants) и страховых полисов, традиционно оформляются на английском языке или, как минимум, содержат билингвальные разделы с приоритетом англоязычной версии в случае коллизий. Неверное понимание одного термина в графе «описание груза» или ошибочная идентификация условия поставки по шкале Incoterms 2020 – например, путаница между FCA (Free Carrier) и FOB (Free on Board) – влечёт за собой перераспределение рисков утраты и повреждения груза, а также изменение момента перехода права собственности, что может обернуться для логистической компании судебными издержками, исчисляемыми сотнями тысяч рублей по одному контракту.

Более того, иностранный язык выступает в роли основного инструмента минимизации транзакционных издержек при организации мультимодальных перевозок.

Особого внимания заслуживает аспект юридической ответственности. Транспортный логист регулярно работает с договорами фрахтования (charter parties), экспедиторскими договорами (forwarding contracts) и условиями складского хранения. В этих документах часто присутствуют оговорки о форс-мажоре (force majeure clauses), ограничении ответственности (limitation of liability), а также арбитражные оговорки (arbitration clauses), предписывающие разрешение споров в конкретной юрисдикции –

например, в Лондонском международном арбитражном суде или Стокгольмской торговой палате. Неспособность логиста самостоятельно прочитать и проанализировать такие разделы на языке оригинала приводит к тому, что компания может подписать контракт с кабальными условиями, например, с чрезмерно коротким сроком претензионной работы (claim notification period) или с требованием предъявлять претензии исключительно на языке контракта без права на перевод. В моей будущей профессии знание иностранного языка становится, таким образом, не просто коммуникативным навыком, а средством правовой самозащиты и инструментом управления рисками.

Нельзя игнорировать и технологический аспект. Современные интегрированные системы управления транспортом (Transportation Management Systems, TMS), такие как Oracle Transportation Management, SAP TM или MercuryGate, разрабатываются глобальными вендорами, и их оригинальный интерфейс, а также техническая документация и API-спецификации созданы на английском языке. Локализованные версии, как правило, имеют лаг в обновлении от 6 до 12 месяцев, что критично в условиях быстро меняющихся тарифов на фрахт и появления новых цифровых платформ для спотового бронирования (например, Freightos, Transporeon). Логист, владеющий иностранным языком, получает прямой доступ к новым функциям – от автоматического расчёта оптимальных маршрутов с учётом дорожных сборов (toll roads) до интеграции с блокчейн-платформами для отслеживания контейнеров (например, TradeLens). Более того, при внедрении элементов искусственного интеллекта в прогнозирование сроков доставки (ETA – Estimated Time of Arrival) именно исходные англоязычные метрики и инструкции позволяют корректно настраивать алгоритмы [2, с. 36-37].

В профессиональной карьере транспортного логиста иностранный язык также напрямую коррелирует с возможностями карьерного роста. Внутри крупных международных корпораций, таких как Kuehne+Nagel, DB Schenker или DHL Supply Chain, рабочим языком внутренней коммуникации между отделами в разных странах является английский.

В условиях, когда мировая торговля продолжает расти, а логистические цепочки становятся всё более протяжёнными и уязвимыми, отсутствие языкового барьера превращается в конкурентное преимущество, а его наличие – в обязательное условие профессиональной пригодности. Именно поэтому систематическому углублению своих знаний в области профессионального иностранного языка я уделяю приоритетное внимание в своей подготовке, рассматривая его как инструмент, без которого невозможно эффективное выполнение должностных обязанностей в современной международной логистике.

Литература

1. Полякова Т. Ю., Комарова Л. В. Английский язык в транспортной логистике: учебное пособие. – Москва: КноРус, 2025. – 241 с.
2. Эмирова А. Е., Эмиров Н. Д. Международная логистика: учебник для вузов. – 2-е изд. – Москва: Издательство Юрайт, 2025. – 180 с.

ВЛАДЕНИЕ ИНОСТРАННЫМ ЯЗЫКОМ КАК НЕОТЪЕМЛЕМАЯ ОСНОВАЮЩАЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛОГИСТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

外语在我未来职业中的作用

Ращинкин В.С., Чайка А.Е.

Научный руководитель: преподаватель Широкая А.Д.

Белорусский национальный технический университет

Роль иностранного языка в моей будущей профессии – это не просто академическое требование, а стратегический актив, который формирует саму суть современной транспортной логистики. Будущий студент специализирующимся на транспортной логистике, готовится войти в сферу, где глобальные цепочки поставок, трансграничные грузовые перевозки и международные партнёрства являются ежедневными задачами, требующими стратегически обоснованных и зачастую быстрых решений, позволяющих оптимизировать рабочий процесс. В такой среде способность эффективно общаться на иностранном языке напрямую влияет на операционную эффективность, карьерный рост и конкурентное преимущество логистических компаний.

Прежде всего, транспортная логистика по своей сути является международной: товары редко перемещаются от местного производителя к местному потребителю; вместо этого сырьё, компоненты и готовая продукция пересекают несколько границ. Переговоры по контрактам, организация мультимодальных отгрузок и разрешение споров требуют постоянного взаимодействия с иностранными поставщиками, перевозчиками, таможенными брокерами и операторами складов. Разного рода неточности могут привести к задержкам поставок, финансовым потерям и разрушению деловых отношений. Например, координатор логистики, выполняющий груз из Гамбурга в Шанхай, должен уметь читать коносаменты на английском языке, переписываться с китайским экспедитором на мандаринском или английском языке и понимать Инкотермс в том виде, в каком они определяются на международном уровне. Иностранный язык соединяет различные правовые системы, деловые культуры и операционные практики.

Таким образом, владение английским языком – и, в идеале, второго языка, такого как немецкий, китайский или арабский – не является обязательным навыком, а является основной компетенцией для всех, кто стремится к успеху в транспортной логистике.

Важно отметить, что свой вклад в значимость овладения китайским языком вносит и присутствие китайского оборудования на складах и на шоссе.

Современные погрузочно-разгрузочные машины, полуприцепные тракторы и специализированные прицепы часто поставляются с технической документацией, руководствами пользователя и программными интерфейсами, изначально написанными на китайском языке. Хотя переводы существуют, они часто бывают неполными или неточными. Специалист по логистике, который может ознакомиться с оригинальной китайской документацией, сможет напрямую понять предупреждения о безопасности, графики технического обслуживания и процедуры устранения неполадок. Это сокращает простой, предотвращает неправильное обращение и обеспечивает соблюдение гарантийных условий. Кроме того, по мере создания совместных предприятий и интеграции информационных систем белорусскими и китайскими логистическими компаниями возможность общения без посредников становится значительным преимуществом. Прямая коммуникация позволяет быстрее решать проблемы, более точно передавать данные и выстраивать доверие, что играет важную роль в логистических операциях.

Кроме того, знание иностранных языков открывает двери для международных проектов и обмена знаниями. Многие инновационные решения в городском транспорте, интеллектуальном управлении трафиком и зелёной логистике впервые разрабатываются и тестируются в таких странах, как Китай, Германия, Япония или США. Чтение научных работ, участие в вебинарах и сотрудничество в совместных инфраструктурных проектах требуют знания языка партнёра или общего языка, например английского. Например, в китайских городах внедрены современные системы скоростного автобусного транспорта, автономные транспортные средства доставки и платформы отслеживания грузов в реальном времени. Белорусские специалисты, говорящие по-китайски, могут непосредственно изучать эти технологии, приглашать китайских экспертов для консультаций и адаптировать успешные модели к местным условиям. Без языковых навыков они будут полагаться на задержку или фильтрованную информацию, упуская нюансы и быстрые инновации. Таким образом, иностранный язык выступает катализатором передачи технологий и непрерывного профессионального развития.

Кроме того, рынок труда всё чаще отдаёт предпочтение специалистам со знанием нескольких иностранных языков. Компании, занимающиеся международными перевозками, экспедиторской деятельностью и консалтингом по цепочкам поставок, активно ищут кандидатов, способных вести переговоры с иностранными партнёрами, подготавливать документацию и управлять многонациональными командами. Как итог иностранный язык как профессиональная компетенция любого специалиста, в том числе логистического профиля, создает благоприятные условия для карьерного роста. Даже во внутренней логистике работа в транснациональной корпорации или

компании, экспортирующей товары, требует регулярной связи с зарубежными штабами или клиентами.

Наконец, изучение иностранного языка развивает когнитивные навыки, которые напрямую применимы к логистике: внимание к деталям, распознавание шаблонов и способность справляться с неоднозначностью. Специалисты по логистике должны одновременно отслеживать несколько переменных – окна доставки, стоимость топлива, таможенные нормы, погодные условия. Аналогично, изучение языка включает запоминание словарного запаса, понимание грамматических правил и практику понимания в реальном времени. Обе области требуют дисциплины, системной работы и способности адаптироваться к неожиданным вызовам.

Кроме того, изучение языков способствует развитию эмпатии и культурной осведомлённости, помогая специалистам по логистике избегать случайных обид международных партнёров и строя долгосрочные отношения. В отрасли, где репутация и доверие на первостепенном уровне, такие мягкие навыки бесценны.

В заключение, роль иностранного языка в транспортной логистике многогранна. По мере роста объемов мировой торговли и усложнения цепочек поставок спрос на многоязычных логистических экспертов будет только расти.

Литература

1. Белозерцева Н. П., Ярайкина М. С. Структура и особенности современного рынка грузоперевозок //Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. – 2012. – №. 1. – 64-73 с.

THE USE OF SERVICE DOGS IN CUSTOMS CONTROL OF THE REPUBLIC OF BELARUS

Рогалевич П.Д., Матылевич М.А.

Научный руководитель: ст.преподаватель Кажемская Л.Л.

Белорусский национальный технический университет

Cynology is the science of dogs that studies the anatomy and physiology of dogs, the origin and evolution of dog breeds, their breeding and selection, feeding and living, training and use for human benefit [2].

The creation of a dog service is a very important and serious step for customs officials. To date, thanks to the dog service, the customs authorities of the Republic of Belarus have uncovered many crimes related to the transport or distribution of drugs [1]. The total number of cynologists in customs offices is 38, to which 39 service dogs are attached [1].

With regard to the dog breeds used in the canine subdivisions of the Belarusian customs service, today the canine service of the Republic of Belarus uses service dogs of the following breeds:

German shepherds, who are fully staffed by cynologists departments of Minsk Central and Brest Customs. The extraordinary popularity of the German shepherd dog is due to her great attractiveness in terms of physical qualities and temperament. The shepherd is characterized by a strong nervous system, acute hearing and intuition, attentiveness, sensitivity, non-subservience, courage and malice. She selflessly protects the owner and safeguards the property. German shepherd dogs are excellent service dogs, especially for search, sentry and guard services, and can also be used successfully for mine and drug searches, vehicle inspections and reconnaissance.

Labrador has a high sense, and is also a beautiful swimmer. He has a remarkable visual memory. Balanced, never aggressive, considered one of the most dedicated dogs. Needs more guidance and gentle training. The dog is amazed by its desire to work, actively participate in any activity of its owners and incredible intelligence. Labradors used at customs are divided into three types: those working in the baggage hold (search for narcotics with an active form designation), those working in passenger handling (passive search - search for drugs hidden on a person's body) and so-called "agricultural" (search for seeds, plant tubers, food products prohibited for import).

The dogs of the Staffordshire terrier breed are strong, tenacious, brave, and also loyal and devoted. The dogs of this breed are wonderful keepers. Such a dog is aggressive towards others. From an early age, it requires persistent but calm training. Used as watchdogs, bodyguard dogs.

Spaniel is a strong, very active, adventurous, living dog - a magnificent hunter of wild animals in the forest. Possessing a very sharp sense, she moves 20-25 m ahead of the hunter, diligently searching for game. After sniffing and making a short-lived stand, she rushes forward and scares her with barking. The dog's cheerful, playful, explosive nature is energetic. Independent and independent, but kind to people. Used as a hunting dog or as a companion dog [3].

In order to improve personal skills and training of service dogs, canines of customs authorities participate annually in competitions among canine specialists of security agencies [1]. Teams take places in various competitions and championships, which shows a high level of preparation.

Литература

1. Государственный таможенный комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Официальный сайт ГТК Республики Беларусь. – Минск, 2021. – URL: <http://www.customs.gov.by>. (дата обращения): 08.03.2026.
2. Малахов, А.В. Собака на службе и дома / А.В. Малахов, П.Е. Афанасьев. – М.: «Граница», 1993. – 246 с.
3. Кинологическая служба таможенных органов Республики Беларусь: достижения и перспективы развития. – URL: https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/35559/1/bolotina_2010_1_CA_issues.pdf/ (дата обращения: 22.03.2026).

ОСОБЕННОСТИ ДЕЛОВОГО ОБЩЕНИЯ С КИТАЙСКИМИ ПАРТНЕРАМИ В СФЕРЕ ЛОГИСТИКИ

物流领域与中国合作伙伴商务沟通的特点

Руденко Ю. В.

Научный руководитель: преподаватель-стажёр Чарочкина В.Ю.
Белорусский национальный технический университет

В контексте динамичного расширения белорусско-китайского партнерства в рамках инициативы «Один пояс – один путь» («一带一路»), логистическая сфера приобретает статус одного из ключевых направлений взаимодействия. Как было отмечено участниками экономического форума «Стратегический партнёр – Китай», состоявшегося в Бресте в октябре 2025 года, проведенный анализ свидетельствует о том, что белорусский бизнес, к сожалению, не в полной мере осмысливает культурные особенности ведения дел с китайскими контрагентами [1]. Языковые преграды и различия в деловых традициях могут стать причиной задержек в поставках и привести к финансовым убыткам.

Центральным элементом китайской деловой культуры является концепция «гуаньси» («关系») – система неформальных межличностных связей и взаимных обязательств, играющая основополагающую роль в формировании доверительных отношений между сторонами. В исследовании, посвященном интеграции принципов «гуаньси» в транспортно-логистические цепочки, проведенном группой исследователей Вильнюсского технического университета имени Гедиминаса, подчеркивается, что китайские партнеры уделяют первостепенное внимание построению и поддержанию формальных связей с деловыми партнерами, стремясь к установлению долгосрочных, близких отношений. При этом личная выгода рассматривается как наименее желательная характеристика при ведении переговоров [2].

Практика международных грузоперевозок демонстрирует, что для эффективного взаимодействия с китайскими партнерами необходимо учитывать культурные нюансы и профессиональную терминологию. В рамках магистерской диссертации Ван Юэ (НИУ ВШЭ, 2025), посвященной оптимизации коммуникационных процессов на международном складе под управлением китайского логистического оператора, осуществляющего деятельность в России, были выявлены следующие ключевые проблемы: непосредительное распределение задач, отсутствие многоязычной поддержки, недостаточная мотивация персонала и слабое соблюдение стандартных операционных процедур [3]. Автор применил теории культурных измерений и

концепцию высоко- и низко контекстной коммуникации Э. Холла для анализа межкультурных недоразумений [3].

Схожие выводы были получены в диссертационном исследовании Су Цзена (Университет Хуачау, 2016), посвященном применению делового китайского языка в логистической компании MOL Logistics (Таиланд). Исследование выявило, что сотрудники испытывают дефицит понимания китайской культуры, не знакомы с особенностями ведения бизнеса с китайцами и обладают недостаточным уровнем владения китайским языком (аудирование, говорение, чтение и письмо). При этом значительная часть документации от китайских компаний поступает на китайском языке, что создает существенные коммуникационные барьеры [4].

Анализируя представленные исследования, можно сформулировать общий вывод: успешное деловое взаимодействие с китайскими партнерами в логистической сфере опирается на три взаимосвязанных компонента. Это глубокое понимание культурных концепций «гуаньси» и «лица» («面子»), а также особенностей иерархического принятия решений. Это владение профессиональной лексикой и деловым китайским языком на уровне, достаточном для ведения деловой переписки и устных переговоров. Это формирование стандартизированных коммуникационных протоколов, которые минимизируют риски недопонимания.

Литература

1. В Бресте проходит экономический форум-практикум «Стратегический партнёр – Китай» [Электронный ресурс] // Минское отделение Белорусской торгово-промышленной палаты. – 2025. – URL: <https://www.minsk.cci.by> (дата обращения: 30.03.2026).
2. Kuranovič, V. Research of Guanxi in Transport Supply Chain and Value Chain Issues / V. Kuranovič, D. Bazaras, E. Sokolovskij, L. Ustinovichius, K. Samašonok // Promet – Traffic&Transportation. – 2025. – Vol. 37, No. 6. – P. 1393–1408.
3. Wang, Y. Enhancing Communication Efficiency in International Warehouse – Project Study of Company X [Электронный ресурс]: Master's thesis / Y. Wang; National Research University Higher School of Economics. – Moscow, 2025. – URL: <https://www.hse.ru/edu/vkr/1046844618> (дата обращения: 30.03.2026).
4. Су, Ц. 商船三井物流(泰国)有限公司商务汉语应用研究 = A Study of Business Chinese Usage in MOL Logistics (Thailand) Co., LTD. [Электронный ресурс]: магистерская диссертация / Ц. Су; Университет Хуачау. – Бангкок, 2016. – URL: <https://has.hcu.ac.th/jspui/handle/123456789/812> (дата обращения: 30.03.2026).

THE ROLE OF ERGONOMICS AND HUMAN-CENTERED DESIGN IN PRODUCTION EQUIPMENT

Рыжкова К.А.

Научный руководитель: преподаватель Павлова К.А.

Белорусский национальный технический университет

The incorporation of ergonomics and human-centered design principles is now a necessity in the field of industrial design for production equipment in order to develop machinery that prioritizes worker well-being, operational efficiency, and environmental sustainability while also maximizing manufacturing processes. Modern manufacturing relies heavily on production equipment, such as assembly lines, CNC machines, robotic workstations, and material-handling systems [2]. However, conventional design methods typically prioritize cost reduction and technical performance while overlooking the human factor. Because of this oversight, there are more workplace accidents, lower productivity, and higher operating expenses over the long term. Industrial designers may create equipment that matches human skills and constraints, encouraging safer, more productive, and more sustainable industrial settings by integrating ergonomic and human-centered approaches into the design process.

The scientific study of how people interact with systems and environments is called ergonomics, and it is essential for lessening the physical and mental stresses associated with using manufacturing machinery. Repetitive strain injuries, uncomfortable postures, and mental tiredness, all of which lead to absenteeism and lower productivity, can be caused by poorly designed equipment. As an example, the risk of musculoskeletal problems increases when operators are compelled into less-than-ideal postures by workstations with fixed heights or controls that are located outside their natural reach. Through participatory techniques like user testing, simulations, and feedback loops, human-centered design (HCD) extends this by including end users—operators, maintenance technicians, and supervisors—throughout the whole design lifecycle. By making sure that equipment interfaces, controls, and workflows are simple, this method minimizes training time and error rates [3].

Better safety and fewer workplace accidents are two significant benefits of ergonomic integration. In high-throughput production contexts, machines must accommodate a wide range of user characteristics, including differences in height, physical strength, and arm span. Ergonomic improvements are reflected in features such as automated protective barriers, user-friendly touchscreen controls, and movable work surfaces, all of which help minimize risk exposure. Studies in green manufacturing have demonstrated that considering human factors during the early design phases helps prevent future ergonomic problems, which leads to

fewer accidents and a longer lifespan for assets. Furthermore, cognitive ergonomics helps manage mental stress by simplifying control interfaces and providing clear visual signals, which is crucial in automated systems where employees oversee many processes simultaneously [1].

Improvements in productivity are equally significant. Devices created with ergonomics in mind speed up operational cycles and facilitate smoother workflows. For example, placing tools and components inside an operator's optimum reach range reduces wasted movement, resulting in a 20–30% increase in productivity during assembly operations [1]. Engineers can assess the ergonomic appropriateness of designs before manufacturing thanks to virtual modeling technologies such as digital avatars and motion analysis software, which reduces the need for costly changes. This progressive mindset aligns with the tenets of Industry 5.0, which places a greater emphasis on operational flexibility and purposeful work between humans and machines than on complete automation.

Environmental and societal sustainability also stem from people-focused engineering practices. Sustainable manufacturing spans financial, ecological, and societal goals—and ergonomics plays a direct role across all areas. From a social standpoint, well-designed, secure equipment boosts employee satisfaction and loyalty, promoting long-term workforce stability. Financially, fewer incidents and less downtime lead to decreased medical expenses and increased output efficiency.

Литература

1. Hasanain, B The Role of Ergonomic and Human Factors in Sustainable Manufacturing: A Review / B Hasanain. – London : Scholarly review, 2024. – 159 p.
2. Berlin, C. Production Ergonomics: Designing Work Systems to Optimize Human Well-being and System Performance / C. Berlin, C. Adams. – London : Ubiquity Press, 2017. – 53 p.
3. Tosi, F Ergonomics and sustainability in the design of everyday use products / F Tosi, C. Adams. – London : Ubiquity Press, 2012. – 67 p.

PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF CUSTOMS COOPERATION IN THE BRICS COUNTRIES: THE NATIONAL ASPECT

Ряжских М.Д.

Научный руководитель: канд. пед. наук, Веремейчик О.В.

Белорусский национальный технический университет

The BRICS are a dynamic multilateral economic and political grouping that originally included five key states - Brazil, Russia, India, China, and South Africa. and in recent years has expanded significantly due to the accession of new full members, such as Egypt, Ethiopia, Iran, UAE and Saudi Arabia, as well as partners, among which the Republic of Belarus since January 1, 2025. This grouping emerged in 2009 as a platform for coordinating emerging economies' positions on global challenges, such as global trade inequality and the need to create alternative financing mechanisms for large projects.

Today BRICS accounts for more than 45% of the world's population, about 30% of global GDP in purchasing power parity terms, and a significant share of global trade flows, making it one of the most influential factors in shaping the new architecture of international economic relations. Partner status of Belarus as a Member state of BRICS offers strategic opportunities to diversify trade markets, participate in the development of common regulatory standards, including customs procedures, logistics, and digital infrastructure.

Customs barriers directly affect the speed of capital turnover, the cost of supply chains and the competitiveness of export-import operations, so simplification of procedures and harmonization of approaches are priorities for all members of the association. In the national context for Belarus, which is focused on high-tech exports of mechanical and chemical products, as well as transit flows through its territory, development of Customs cooperation within the framework of BRICS becomes particularly urgent, because it optimizes national institutions for growing trade with Asian and African markets. Given the geopolitical situation of a country at the junction of Europe and Eurasia, national Customs authorities can be a key link in creating multimodal logistics corridors connecting BRICS markets to the European economic space.

For Belarus the promising directions of development of Customs cooperation in BRICS can be the following: the gradual harmonization of national Customs legislation with international standards of the World Customs Organization (WCO), including key institutions such as pre-release of goods before all checks are completed; the status of authorized economic operator (UAOs) and automated risk management systems. These measures significantly reduce the average Customs clearance time from days to hours, which is critical for perishable products,

high-tech components, and just-in-time deliveries in the automotive and electronics industries. In the Belarusian context, harmonization acquires additional significance due to the country's deep participation in the Eurasian Economic Union (EAEU), where some of these standards have already been implemented, which creates the basis for their transfer to BRICS format without drastic changes of national legal field. For example, mutual recognition of the U30 status between EAEU and BRICS Customs could reduce the administrative burden on Belarusian exporters operating with Indian or Brazilian markets by 20-30% by reducing paperwork and inspections.

Another strategically important area is the digitization of national Customs processes, considering the prospects for integration into a common digital space of BRICS. Belarus has already implemented the system "Electronic declaration", covering more than 95% of declarations and integrated with EAEU platforms, but for interaction with partners on BRICS requires the development of standardized data exchange formats. The creation of a national "single window" interface for international trade, aggregating data from Customs, tax and transport authorities for automatic risk calculation, is promising. Such a system could cut Customs processing time by 40%, which is relevant for small and medium-size businesses tapping into the Chinese and Indian markets.

Another priority is the development of information exchange and joint risk analysis mechanisms among BRICS Customs services. With intra-cluster trade rising from \$300 billion in 2019 to a projected \$1 trillion by 2030, traditional tracking methods are becoming inefficient, so centralized platforms for the rapid exchange of suspicious shipment data are needed. For Belarus, this means strengthening the role of the National Risk Analysis Centre under the State Customs Committee, which already successfully cooperates with EAEU partners and could expand its exchange function to BRICS, focusing on identifying under certification schemes; In respect of duty evasion and violations of non-tariff measures, it is also promising to participate in the development of common risk profiling methodologies tailored to specific BRICS commodity groups (e.g. Brazilian agricultural products, Chinese electronics, African minerals), which will allow Belarusian Customs officials to apply differentiated controls in advance and minimize delays for compliant participants of the foreign trade.

Equally important is the development of national logistics and transport infrastructure in the context of BRICS projects, as Customs cooperation is inextricably linked to physical flows of goods. Belarus, with its advantageous geographical position at the intersection of Pan-European transport corridors II and IX, could be a key logistics hub for the "North-South" and "Silk Road" routes, integrating Customs procedures into multimodal chains using container terminals and ground checkpoints. The national strategy envisages the construction and modernization of logistics centers with built-in Customs free trade zones, where pre-clearance

and storage under Customs control are possible, which will reduce border time to a minimum. In addition, BRICS cooperation opens up access to co-financing of such projects through the New Development Bank (BRICS NDB), where Belarus is already participating as an observer and potential borrower.

Country perspectives for Customs cooperation within BRICS, considering the national dimension for Belarus, are defined by a set of interlinked measures aimed at modernization of legal framework, digitalization of processes, improvement of risk management and integration into global logistics networks. The implementation of these measures will not only reduce the transaction costs of national exporters and increase the country's attractiveness for foreign investments but also strengthen Belarus' position as a reliable partner in the multipolar system of international relations. In the long run, success will depend on balancing national sovereignty in Customs regulations with a willingness to compromise constructively with BRICS partners, which ultimately contributes to sustainable economic growth and increased competitiveness in global markets.

Литература:

1. Санко, Г. Г. Внешнеторговое сотрудничество Республики Беларусь со странами БРИКС: проблемы и приоритеты развития. URL: http://edoc.bseu.by:8080/bitstream/edoc/73631/1/Sanko_G.G.pdf (date of access: 14.03.2026).

2. Тулейко, Е. В. Направления сотрудничества Республики Беларусь в рамках БРИКС и ШОС в условиях развития Азиатско-Тихоокеанского региона. URL: <https://elib.bsu.by/handle/123456789/316342> (date of access: 14.03.2026).

3. Экономические и юридические науки. Международное право и сравнительное правоведение № 2. URL: <https://elib.psu.by/bitstream/123456789/26017/5/183-186.pdf> (date of access: 14.03.2026).

5. Таможенная политика Республики Беларусь в контексте евразийской интеграции. URL: <https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/153715/158-166.pdf> (date of access: 14.03.2026).

6. Перспективы развития таможенного сотрудничества в рамках БРИКС. - URL: <https://fastfine.ru/readyworks/referaty/tamozhennoe-delo/perspektivy-razvitiya-tamozhennogo-sotrudnichestva-v-ramkah-briks> (date of access: 14.03.2026).

ADVANCED LOGISTIC TECHNOLOGIES IN CUSTOMS

Савельева Р.П.

Научный руководитель: канд. пед. наук, доцент Веремейчик О.В.
Белорусский национальный технический университет

International trade significantly contributes to the economic growth of the state. The rapid development of international trade has linked business and Customs as never before [1, p.190].

Logistics methodology is used to effectively organize the movement of goods in the sphere of foreign trade and to form a customs and logistics system for managing export-import commodity flows in our country. In a broad sense, Customs logistics covers all forms of Customs-legal relations: from the development of methodology for Customs regulation of foreign trade flows of specific goods to the formation of an effective logistics infrastructure in the Customs sphere.

Today Customs authorities are increasingly switching to logistics technologies facilitating inspections without compromising on security, ensuring that goods move faster across borders.

Such technologies include electronic declaration, advance notification, automated control systems, RFID-tags and navigation technologies, etc. They ensure compliance with all local and international regulations, facilitating the smooth transit of goods across borders, safeguarding clients' interests, which speeds up the entire clearance process.

Electronic declaration allows participants of foreign economic activity to submit their goods declarations electronically. Currently, most documents are processed online, which significantly speeds up the process. Electronic declaration contributes to immediate release of goods, helps trading partners to reduce the number of errors and the risk of corruption.

Preliminary notification is a technology for the transfer of information about goods and vehicles by interested parties to customs authorities before they cross the customs border. Due to this, some of the checks are carried out in advance and the registration is carried out much faster.

Automated control systems include scanners (X-ray, gamma and ion scanners) for cargo inspection, remote monitoring tools, and risk analysis systems. They can be used to check vehicles without installation, which significantly speeds up the entire process.

RFID tags and special navigation seals combined with modern IT systems help to track and trace the movement of goods and containers at any given time and usually in real time [1, 3].

Today Customs heavily rely on sophisticated information systems that facilitate data processing. These systems include databases on foreign economic

activity, electronic interaction systems between different departments, automated clearance systems, and the use of artificial intelligence.

Currently digitalization is a key development area for customs authorities. It includes the introduction of mobile applications and electronic services.

Due to digitalization, the registration of goods takes less time, and the document flow decreases. For example, declarations can be submitted and duties can be paid through mobile applications. Digital technologies make it possible to pay duties online, calculate the necessary amounts automatically, and connect Customs systems with banks.

Currently Customs is taking advantage of new and emerging technologies to enhance processing, risk management, intelligence and non-intrusive detection. This means that data analysis is actively used, risks are identified automatically and the workload on employees is reduced [2].

In the near future the Customs sector will be even more actively switching to modern technologies (so-called "smart" Customs):

- artificial intelligence will be used to analyze large amounts of data, identify suspicious transactions, and predict risks. This will help to find violations faster and at the same time not delay compliant deliveries.

- blockchain can make Customs authorities more transparent and secure. With its help, it will be possible to track the message path of the goods from the sender to the recipient without the possibility of splitting the goods.

They can speed up delivery, reduce the impact of human factors, and improve overall logistics efficiency. Advanced logistics technologies significantly increase the efficiency of Customs performance.

These benefits are further enhanced when it is decided to leverage the key role that a Customs administration plays in the entire international trade cycle, to create a digitally connected trade community wherein all stakeholders are members.

Литература

1. Веремейчик, О. В. Английский язык для таможенников = English for Customs Officers : учебник / О. В. Веремейчик. – 2-е изд. – Минск : РИВШ, 2026. – 364 с.).

2. Информационные технологии в таможенных органах – URL: <https://www.alta.ru> (date of access: 28.03.2026).

3. Тихонова Т. А., Кукина М. Е. Современные технологии и цифровизация таможенных операций // Научные высказывания. – 2025. – № 3. – С. 45–52.

DIGITALE ZWILLINGE IM BAUWESEN: VON DER PLANUNG ZUM INTELLIGENTEN BETRIEB

Салова Д. А.

Научный руководитель: ст. преподаватель Станкевич Н. П.

Белорусский национальный технический университет

Der digitale Zwilling als dynamische virtuelle Kopie eines physischen Objekts gewinnt in der Architekturbranche zunehmend an Bedeutung. In allen Phasen des Bauwesens – von der Planung über die Ausführung bis hin zum Betrieb – erweist sich diese Technologie als äußerst nützlich. In der Fachwelt werden zunehmend zwei grundlegende Typen unterschieden: Design- und Simulations-Zwillinge für die Optimierung von Entwürfen in der Planungsphase sowie Bau- und Betriebs-Zwillinge für die Echtzeit-Überwachung während der Bauphase und die Unterstützung von Wartung und Energieoptimierung nach der Fertigstellung.

Der Prozess zur Erstellung eines digitalen Zwillings beginnt mit dem Entwurf. Zunächst wird mithilfe eines BIM-Modells (Building Information Modeling) ein dreidimensionales Modell erstellt, das Architektur, Design und technische Lösungen integriert. Während der Bauphase und im Betrieb wird dieses Modell kontinuierlich erweitert und mit IoT-Sensoren verbunden, um Echtzeitdaten zu sammeln [1].

Ein Meilenstein in der Standardisierung ist die am 11. März 2026 unterzeichnete Kooperationsvereinbarung zwischen building SMART Deutschland und der Industrial Digital Twin Association (IDTA), die erstmals BIM mit der Asset Administration Shell (AAS) zusammenführt. Diese Zusammenarbeit schafft einen durchgängigen digitalen Gebäudelebenszyklus von der Planung bis zum Betrieb und gilt bis zum 31. Dezember 2027 [2]. Alle relevanten Daten sind jederzeit zugänglich, das Fehlerrisiko wird verringert, da Mängel frühzeitig erkannt werden können.

Der Einsatz digitaler Zwillinge kann die Qualität von Gebäuden verbessern, da in der virtuellen Welt zahlreiche Experimente durchgeführt werden können, um optimale Materialien zu ermitteln. Zudem kann der digitale Zwilling dazu beitragen, den Kohlendioxidausstoß eines Gebäudes zu berechnen und somit dessen Umweltfreundlichkeit zu erhöhen. Die Integration von BIM und IoT ermöglicht eine präzise Energieprognose.

Ein digitaler Zwilling im Bauwesen als virtuelles Abbild eines physischen Bauwerks wird auf Basis von Daten aus dem Building Information Modeling (BIM) erstellt. Ein digitaler Gebäudezwilling ist dabei vielseitig anwendbar. So ermöglicht er etwa in der Planung und im Design die Erstellung detaillierter 3D-Modelle und Simulationen, damit Bauvorhaben präzise visualisiert und

potenzielle Probleme vorab erkannt werden können [1]. Während der Bauphase dient der digitale Zwilling der Überwachung des Fortschritts in Echtzeit, dem Risikomanagement und der Fehlervermeidung. Im Bereich Betrieb und Facility-Management unterstützt er die Wartung und Optimierung des Betriebs, reduziert Kosten und steigert die Servicequalität.

Digitale Zwillinge im Bauwesen bestehen aus drei Hauptkomponenten: dem physischen Objekt selbst, seinem virtuellen Gegenstück und den Daten, die zwischen beiden fließen. Diese Daten werden in Echtzeit über IoT-Sensoren und andere Technologien gesammelt und schaffen einen kontinuierlichen Informationsfluss. Kernkomponenten sind zudem Cloud-Computing für skalierbare Rechenressourcen, Künstliche Intelligenz (KI) für prädiktive Analysen sowie Geoinformationssysteme (GIS) für präzise geografische Kontextdaten [3].

Ein wesentlicher Unterschied zu traditionellen 3D-Modellen besteht darin, dass ein digitaler Zwilling nicht nur die geometrische Repräsentation eines Gebäudes bietet, sondern auch physische Zustände und Betriebsdaten in Echtzeit integriert. Dadurch werden Funktionen wie Überwachung, Wartung und Optimierung unterstützt, während traditionelle 3D-Modelle statische Reproduktionen sind, die überwiegend für Planung und Visualisierung genutzt werden [3].

Im Bauwesen entsteht der digitale Zwilling durch die Verknüpfung eines BIM-Modells mit IoT-Sensoren zur Erfassung von Echtzeitdaten. Praktische Anwendungen zeigen deutliche Effizienzgewinne: Bei einem Krankenhausmodernisierungsprojekt in Tokio wurden monatlich digitale Zwillinge jedes Stockwerks erfasst, wodurch die Arbeitszeit für Baustellenbesuche um 50 Prozent reduziert werden konnte.

Die Vorteile digitaler Zwillinge für Bauunternehmen sind vielfältig. Sie ermöglichen eine präzise Planung und schnelle Anpassungen, führen zu einer signifikanten Kostenreduktion durch frühzeitige Fehlererkennung, optimieren den Ressourcen- und Energieverbrauch und fördern die Zusammenarbeit aller Projektbeteiligten durch den Zugriff auf dieselben digitalen Modelle [2]. Ein deutliches Beispiel für den wirtschaftlichen Nutzen ist das HSBC-Hauptquartier im Bürogebäude "The Spiral" am Hudson Yards in New York. Durch den Einsatz eines digitalen Zwillings für Echtzeit-Energiemonitoring und Raumoptimierung konnte der Energieverbrauch um 27 Prozent gesenkt und die tägliche Anwesenheitsrate der Mitarbeiter um 40 bis 80 Prozent gesteigert werden [4].

Bei der Implementierung eines digitalen Zwillings im Bauwesen müssen jedoch einige Herausforderungen beachtet werden. Dazu gehören die Integration heterogener Technologien und Datenformate, die Sicherstellung von Datenqualität und -aktualität während des gesamten Projektlebenszyklus sowie die Komplexität der Implementierung [3].

Ein anschauliches Beispiel für einen digitalen Zwilling ist die Stadt Shanghai in China. Spezialisten aus Peking haben mithilfe von Satellitendaten und Drohnen

eine virtuelle Stadt erschaffen. Die Simulation ist in Segmente unterteilt, die je nach Kameraposition geladen werden. Näher gelegene Objekte werden detaillierter dargestellt; auch Wettereffekte sind in der Simulation integriert.

Ein weiteres prominentes Beispiel ist der Shanghai Tower. Die offizielle Dokumentation der Stadt Shanghai zeigt, dass am Turm ein umfassendes Gesundheitsmonitoring-System installiert wurde, das über 300 Beschleunigungssensoren zur Messung von Wind- und Erdbebenschwingungen, faseroptische Sensoren zur Spannungsmessung sowie hochpräzise Neigungsmesser für Setzungen und Gebäudeneigung umfasst. Konkrete Messergebnisse belegen die Wirksamkeit: Bei Taifun "Lekima" (2019) wurde eine maximale Auslenkung der Spitze von etwa 0,9 Metern gemessen – ohne Strukturschaden. Bei einem Erdbeben bei Yancheng (2023) wurde eine Beschleunigung von 0,03 g gemessen, weit unter dem Auslegungswert von 0,1 g [4].

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass digitale Zwillinge das Bauwesen grundlegend verändern können. Sie verbessern die Transparenz, unterstützen fundierte Entscheidungen und ermöglichen effizientere Bau- und Betriebsprozesse. Insbesondere die Integration mit BIM eröffnet neue Möglichkeiten für eine durchgängige digitale Steuerung über den gesamten Lebenszyklus von Gebäuden hinweg. Mit fortschreitender technologischer Entwicklung ist davon auszugehen, dass digitale Zwillinge künftig eine Schlüsselrolle in der Bauindustrie einnehmen werden.

Литература

1. SORBA Blog: Digitale Modelle, reale Erfolge. – URL: <https://blog.sorba.ch/digitaler-zwilling-bauwesen> [Elektronische Ressource] – Zugriffsdatum: 25.03.2026.
2. Building SMART: Kooperationsvereinbarung zur Zusammenführung von BIM und AAS. 2026. [Elektronische Ressource] – URL: <https://www.buildingsmart.de/buildingsmart/aktuelles/buildingsmart-deutschland-und-ida-schliessen-kooperationsvereinbarung-auf> – Zugriffsdatum: 16.04.2026.
3. Freedess Studio: Digitale Zwillinge im Bauwesen und in der Architektur. [Elektronische Ressource] – URL: <https://freedessstudio.com/de/blog/digitale-zwillinge-im-bauwesen-und-in-der-architektur/> – Zugriffsdatum: 09.09.2026.
4. PlanRadar [Elektronische Ressource]. Digitaler Zwilling im Bauwesen. – URL: <https://www.planradar.com/de/digitaler-zwilling/> – Zugriffsdatum: 08.04.2026.

ENERGY SECTOR OF THE REPUBLIC OF BELARUS: THE ROLE OF THE ENGINEER IN ENSURING NATIONAL SECURITY

Сенько А.С.

Научный руководитель: ст. преподаватель Кажемская Л.Л.

Белорусский национальный технический университет

The energy sector is the circulatory system of any modern economy. Without a stable power supply, it is impossible to imagine either the operation of an industrial giant or the domestic comfort of an ordinary resident. For the Republic of Belarus, a state with a developed industry and limited domestic reserves of fossil fuels, this sector holds not merely economic but strategic significance. The central figure ensuring the reliability of this highly complex infrastructure is the power engineer.

The profession of a power engineer requires fundamental knowledge of physics, thermodynamics, materials science, and automation systems. However, unlike a narrow specialist, the engineer sees the entire picture: from the generation of a kilowatt at a power plant to its delivery to the end consumer's outlet with minimal losses. This is a person who daily solves the multidimensional task of balancing the electrical load schedule, ensuring that during peak hours the grid has exactly as much energy as required by factories and residential areas – not a watt more or less.

The energy system of Belarus is a highly complex technological organism, centrally managed by the State Production Association "Belenergo." A key feature of Belarusian generation is its structural diversity, which reduces dependence on raw material imports. Historically, the basis of the energy balance consisted of thermal power plants (TPPs) operating primarily on natural gas. Among the flagships in this area are the Lukoml State District Hydroelectric Power Plant (Lukomlskaya HEPP) and the Berezovskaya State District Power Plant (Berezovskaya HEPP). These giants perform a dual function: in addition to generating electricity, they are sources of centralized heat supply (Combined Heat and Power Plants - CHPPs), heating cities such as Minsk (CHPP-4, CHPP-3), Gomel, Mogilev, and Vitebsk. An engineer at such a plant monitors the condition of high-pressure steam boilers, gas turbines, and the highly complex chemical water treatment systems to prevent pipe corrosion and emergency shutdowns.

For a long time, the second pillar of Belarusian energy was hydroelectric power plants (HPPs). Given the flat terrain of Belarus, it is impossible to construct giant dams like the Sayano-Shushenskaya HPP; therefore, the focus has been on small-scale hydropower. The Grodno HPP on the Neman River and the Polotsk HPP on the Western Dvina River, along with dozens of small stations on rivers, address not so much the quantitative task of power generation as the task of

stabilizing the current frequency in the grid. For hydrotechnical engineers, the primary tasks here are monitoring the water regime and the condition of the concrete structures of the head front.

A fundamental shift in the generation structure occurred with the commissioning of the Belarusian Nuclear Power Plant (BelNPP). This facility elevated the country to a fundamentally new level of technological development and national security provision. With the launch of two power units with a total capacity of 2,400 MW, Belarus acquired a source of cheap and stable baseload electricity, which drastically reduced the need for expensive gas imports. The work of an engineer at a nuclear power plant involves the highest level of responsibility. There is a different safety culture here: the task of the nuclear power engineer is not simply to monitor parameters but to strictly adhere to IAEA regulations and ensure multi-level reactor protection against any contingency situations.

The very importance of the NPP facility for the state dictates heightened requirements for the profession. In modern realities, the power engineer is the guardian of economic stability. Power outages mean the stoppage of assembly lines at MAZ, BelAZ, and tens of thousands of machines.

A failure in the heat supply during winter is a threat to human life and the integrity of utility networks. In this context, engineers solve a wide range of applied tasks: from operational switching in 10 kV distribution networks to the development of long-term modernization plans for worn-out equipment.

What new directions Belarusian power engineers are mastering today. Firstly, there is the intensive development of Renewable Energy Sources (RES). The country is witnessing a boom in the construction of wind farms (in Liozno and Dzerzhinsk districts) and solar power plants (Rechitsa and Smorgon districts). Engineers have to solve the non-trivial task of integrating unstable "green" generation into the common grid. The sun does not shine at night, and the wind blows unevenly – this requires the implementation of complex systems for forecasting generation and energy storage. Secondly, work is underway on the construction of peak-reserve sources using local fuels. Engineers design and service boiler houses and mini-CHPPs operating on peat and wood chips. This is not only the utilization of woodworking waste but also an important element in diversifying the fuel balance. Thirdly, the future of energy is linked to digitalization and the creation of Smart Grids. The modern power engineer increasingly works not with a wrench beside the hum of a turbine, but at the console of a dispatch center, analyzing telemetry data flows. They must understand IT technologies and cybersecurity, as the stability of the entire energy system now depends on the protection of the digital control circuits of a substation.

In conclusion, it should be emphasized that the energy sector of Belarus is undergoing a stage of profound technological transformation. From classical gas-fired generation, the country has made a leap towards nuclear energy and the

widespread adoption of digital control technologies. At the center of these changes stands the figure of the power engineer – a versatile specialist combining deep technical knowledge with analytical thinking.

The importance of this profession for the state is difficult to overestimate. If the economy is an organism, the energy system is its heart, and the engineer is the physician monitoring the rhythm. With the commissioning of the BelNPP, new horizons have been opened up for Belarusian power engineers, including the development of electric transport and an increase in the share of electricity consumption in industry and housing and utilities. The competence, dedication, and technological acumen of these specialists determine whether the lights will shine in Belarusian homes during the cold winter and whether the machines will run in the factories that shape the country's GDP.

Літаратура

1. Official website of the Ministry of Energy of the Republic of Belarus. Section "Industry Today." - URL: <https://minenergo.gov.by> (Date of access: 14.02.2026).
2. SPA "Belenergo." Annual reports and press releases on generation development. - URL: <https://www.energo.by> (Date of access: 20.03.2026).
3. Law of the Republic of Belarus "On Energy Saving" No. 239-Z. - URL: <https://www.energo.by> (Date of access: 20.03.2026).

E-COMMERCE SECURITY: CHALLENGES AND SOLUTIONS

Синяк У.В.

Научный руководитель: канд. пед. наук, Веремейчик О.В.
Белорусский национальный технический университет

With rapid digitalization, the modern economy is experiencing the heyday of e-commerce. This is a specific form of business where trading operations are carried out using information and communication technologies and the World Wide Web. Electronic trading is the result of automation and digital transformation processes, significantly changing the usual patterns of interaction between sellers and buyers.

The active development of e-commerce has a powerful impact on the economic system. The result of the development of e-commerce is the optimization of business processes, cost reduction, expansion of sales markets, while increasing competition. Despite the positive aspects, dependence on digital tools is growing, which puts security issues at the forefront. The transfer of financial information along with confidential information through open networks on the Internet creates new and additional threats that require the use of new security measures.

E-commerce security is the protection of data, financial transactions, and online trading participants at all stages from emerging threats and risks. The features of this type of trade are related to the distribution of systems, the use of open and at the same time completely unsecured networks, and the large amount of confidential information transmitted. The control of e-commerce is complicated by the multiplicity of participating parties based in different parts of the world, which makes it more vulnerable than conventional physical stores, as well as by legal regulation and crime control due to the cross-border nature of operations.

Modern e-commerce systems face emerging threats that can be roughly classified into technical and non-technical. Technical threats are directly related to vulnerabilities in the software and network infrastructure. These include hacker attacks, malware, data interception, website spoofing, and attacks aimed at disabling the system.

Non-technical threats, in turn, are mostly related to the human factor. These include fraud, employee mistakes, information leaks, and the use of social engineering techniques. Practice shows that these are such threats that often cause the most damage, since they are more difficult to be detected and prevented.

The growing number of fraud cases indicates that attackers are increasingly exploiting people's gullibility, as well as weaknesses in the organization of business processes.

Fraudulent actions in the field of electronic commerce can manifest themselves at all stages of interaction with an online store, starting from the selection of goods and ending with its payment and delivery.

One of the types of fraud that users and owners of online stores may encounter is a number of illegal acquisition of personal data: hackers use various methods to steal users' personal information based on bank card details.

Fraudsters carry out theft by hacking databases or through phishing, which is the creation of fake websites that look almost identical to the real ones, and users, without realizing it, independently enter the data necessary for intruders.

Another form of user deception is the creation of fictitious online stores. This form of fraud is still the most common. These stores can offer products at attractive prices. After receiving the payment, they disappear, and users are left without money and without goods.

The third type is payment manipulation: Attackers can use schemes that allow them to repeatedly debit funds from customer cards or change the cost of an order without notifying the buyer. This can lead to significant financial losses on user accounts and a deterioration in the store's reputation.

Internal threats occupy a significant place: Employees' access to information systems creates the risk of unauthorized access to important data. A person can make changes to databases, create fictitious orders, or use confidential information for personal purposes. Therefore, it is very important to exercise strict control over employees' access to information systems and their actions in such systems.

Last but not least, attacks on the server infrastructure are an important type of fraud: Server vulnerabilities can lead to data leaks or a complete shutdown of the online store. DDoS attacks (distributed denial of service) can take down a website, which will negatively affect the reputation and stability of the business.

To reduce the risks of fraud, it is important to implement comprehensive security measures, as well as improve them on an ongoing basis. These measures include regular software updates, the use of comprehensive authentication, training employees in the basics of cybersecurity, and constant monitoring of suspicious activity. This will help protect not only customers, but also the business itself from potential threats that can lead to irreversible consequences.

Open data transmission networks create the opportunity to intercept information. Using public Wi-Fi networks, especially in public places, increases the risk that intruders will be able to gain access to user data. The use of virtual private networks (in other words, VPNs) to protect personal information allows you to minimize such situations.

The more complex the program, the more vulnerabilities it may have (especially with weak testing). In this regard, regular patch installation is a necessary security measure.

Cryptographic security methods such as SSL/TLS are the basis for secure data transmission. However, it is also important to use server-side data encryption to protect information in the event of a data leak. Using tokens and ciphers in databases can significantly reduce risks.

Multi-factor authentication (MFA) is also an important tool for improving security. However, it is worth remembering to update passwords regularly and use complex character combinations for them to prevent access to accounts.

The development of an information security policy and regular system audits help not only in identifying vulnerabilities, but also in building a security culture among employees.

Constant updating of security features is extremely necessary due to the improvement of cyber threats and the constant development of technology. This requires constant monitoring and adaptation of security strategies.

The high cost of implementing modern security systems can be a problem for start-ups and small businesses. It is important to consider possible and affordable ways for them to deal with such threats for effective protection at a lower cost.

The lack of uniform international standards also makes it difficult to combat cybercrime. Cooperation between countries on the issue of creating global standards can help solve problems in the field of e-commerce security.

Today, there is a great need for an integrated approach to e-commerce security. The interaction of the state, business and society is a key element in creating a reliable security system. Education and improving the level of digital literacy of users will help create a safe environment for all participants in e-commerce.

Creating a sustainable security system requires constant attention and adaptation to changing conditions, which is a challenge for all market participants.

Литература

1. Хацкевич К. А. Безопасность электронной торговли в Республике Беларусь: современные проблемы и угрозы // Материалы научной конференции. – Минск: БГЭУ, 2024. – URL: http://edoc.bseu.by:8080/bitstream/edoc/108914/1/Khatskevich_373_374.pdf / (дата обращения: 01.04.2026).

2. Платонова С. А., Маркианова Е. А. Электронная коммерция: правовые аспекты электронной торговли, онлайн-платежи, защита прав потребителей в интернет-магазинах // Материалы научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов БГУИР. – Минск, 2024. - URL: <https://libeldoc.bsuir.by/handle/123456789/56551/> (дата обращения: 01.04.2026).

3. Головенчик Г., Остапенко В. Цифровая торговля: современное состояние и проблемы измерения [Электронный ресурс] // Научные публикации Национального банка Республики Беларусь. – 2024. - URL:

<https://www.nbrb.by/bv/pdf/articles/12168.pdf?ysclid=mnr75dqs4h189641101/>
(дата обращения: 01.04.2026).

ENERGIEWENDE IN DEUTSCHLAND

Стасько О.М.

Научный руководитель: ст. преподаватель Слинченко И.В.
Белорусский национальный технический университет

Die Kernenergie befindet sich im Stadium der Klima- und Energiesicherheit. Deutschlands Energieausstieg hat dem Land eine zuverlässige, kohlenstoffarme Stromquelle entzogen, die für die Industriegesellschaft von entscheidender Bedeutung ist.

Eine gute Klima- und Energiestrategie muss drei Ziele erreichen: Reduzierung der Emissionen, Maximierung der Versorgungssicherheit und Systemsicherheit, und auch Minimierung der Kosten. Deutschland will diese Ziele erreichen, indem es Industrie, Heizung und Verkehr von fossilen Brennstoffen auf Elektrizität umstellt. Sie wird hauptsächlich durch Wind- und Solarenergie erzeugt. Wenn Deutschland zu einem Industrieland wird, wird sein jährlicher Strombedarf auf 1000 bis 1500 Terawattstunden steigen. Das ist zwei- bis dreimal mehr als der aktuelle Verbrauch, den die Deutschen früher hatten. Die Verfügbarkeit von Solar- und Windenergie hängt vom Wetter, der Jahreszeit und der Tageszeit ab, und sie sind keine garantierte Energiequelle. Es ist genau dieses Merkmal der deutschen Energiewende, dass das Land in Konflikt mit den drei oben genannten Zielen bringt. Heute dienen Kohle- und Gaskraftwerke als Reserve für erneuerbare Energiequellen.

Der Plan sieht vor, Deutschland künftig mit erneuerbarer Energie durch Wasserstoffkraftwerke und Batteriespeichersysteme zu versorgen. Wasserstoffinfrastruktur, Batterien und der Netzausbau erhöhen trotz billiger Kraftwerke die Gesamtkosten der Energiewende. Diese übermäßig hohen Zusatzkosten der Energiewende bedrohen die Industrie in Deutschland. Deutschland braucht jedoch nicht erneuerbare Energien als Ziel, sondern vielmehr zuverlässigen, billigen und klimafreundlichen Strom. Wenn Deutschland bis 2045 ein zusätzliches System erneuerbarer Energien und Kernkraftwerke mit etwa 40 % Kernenergie aufbaut, könnten die Stromkosten im Vergleich zu einem rein erneuerbaren System deutlich sinken. Das gehört für die sehr teuren Kernkraftwerke.

Deutschland ist ein Nettoimporteur von Strom, da importierter Strom aus Wasserkraft- und Kernkraftwerken oft billiger ist als der eigene Energiemix des Landes, der einer CO₂-Emissionssteuer unterliegt [1].

Im Winter 2025/2026 betrug der Bedarf an Reservekraftwerkskapazität 6493 MW. Nach vorläufigen Schätzungen wird die Erzeugungskapazität der Reservekraftwerke im Zeitraum 2027/2028 steigen. Der Reservebedarf des Stromnetzes für den kommenden Winter kann nicht allein durch inländische

Reservekraftwerke gedeckt werden. Daher ist es notwendig, zusätzliche Reservekapazität von ausländischen Kraftwerken zu erwerben [2].

Die deutsche Energiewende wird somit von anderen Ländern sichergestellt, die diese Funktion nur deshalb erfüllen können, weil sie dem deutschen Energiewendemodell nicht folgen.

Deutsche Kernkraftwerke verfügen über Wasserstoff-Rekombinationssysteme und gefilterte Sicherheitsventile, um die Freisetzung von explosivem Wasserstoff aus dem Kernkraftwerk und radioaktiven Stoffen in die Atmosphäre zu verhindern oder deutlich zu reduzieren. Obwohl die deutschen Kernkraftwerke eine sehr hohe Auslastung (~90%), niedrige CO₂-Emissionen und wettbewerbsfähige Produktionskosten (4-6 Cent/kWh) aufwiesen. Man kann sagen, dass sie sich flexibel an Schwankungen in der Erzeugung erneuerbarer Energien anpassen könnten. Sie wurden von Beginn ihrer Planung an als lastabhängige Kraftwerke konzipiert. Kernkraftwerke operieren an der Schnittstelle von Klimaschutz und Energiesicherheit. Moderne Kernenergietechnologien setzen in noch größerem Maße als früher auf „passive“ Sicherheitsmechanismen [3].

Im Vergleich der Stromerzeugungstechnologien zählt die Kernenergie zu den sichersten und umweltfreundlichsten Systemen. Kernkraftwerke sind hinsichtlich Platz- und Ressourcennutzung äußerst effizient, durch die hohe spezifische Leistung des Kernbrennstoffs. Nach der Anzahl vorzeitiger Todesfälle pro erzeugter Energieeinheit ist die Kernenergie mit Wind- und Solarenergie vergleichbar. Die Konstruktion der deutschen Kernkraftwerke war wesentlich sicherer als die der Kraftwerke in Tschernobyl oder Fukushima.

Wissenschaftliche Daten und Statistiken zeigen, dass Kernenergie eine sichere, kohlenstoffarme und zuverlässige Energiequelle ist.

Zusammenfassend kann man sagen, dass ein kombiniertes System aus erneuerbaren Energien und Kernenergie die Kosten senken und die Zuverlässigkeit der Energieversorgung verbessern kann.

Selbst wenn Deutschland es nicht schaffen sollte, die Angst einzelner Menschen vor der Kernenergie durch Statistiken und wissenschaftliche Entdeckungen zu zerstreuen, sind politische Entscheidungsträger verpflichtet, alles auf der Grundlage von Beweisen abzuwägen. Aus diesem Grund folgt, dass es für Deutschland besser wäre, Kernenergie zu haben, als ohne sie.

Kaum eine Bürgerbewegung konnte sich in Deutschland so lange halten, wie die Anti-Atomkraft-Bewegung. Aus der eigenen Sicht hat sich das Durchhalten gelohnt: Am 15. April 2023 ging in Deutschland das bislang letzte Atomkraftwerk vom Netz.

Литература

1. Atomausstieg [Elektronische Quelle]. – Das Regime des Zugriffes: <https://www.bpb.de/themen/klimawandel/dossier->

klimawandel/559559/kernenergie-gehoert-zu-einer-guten-klimastrategie/. – Das Datum des Zugriffs: 03.02.2026.

2. Aktuelle Berichte und Systemanalysen von Übertragungsnetzbetreibern [Elektronische Quelle]. – Das Datum des Zugriffs: <https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Fachthemen/ElektrizitaetundGas/Versorgungssicherheit/Netzreserve/start.html>. – Das Datum des Zugriffs: 05.02.2026.

3. Kernenergie: Zukunft oder Vergangenheit? [Elektronische Quelle]. – Das Datum des Zugriffs: https://www.lbbw.de/artikel/researchstudien/kernkraft_aj4v437f4k_d.html. – Das Datum des Zugriffs: 01.03.2026.

DIGITAL TRANSFORMATION OF TRANSPORT LOGISTICS IN THE REPUBLIC OF BELARUS

Степанова В. В.

Научный руководитель: преподаватель Павлова К. А.

Белорусский национальный технический университет

Research into the transport and logistics system of the Republic of Belarus has become relevant due to the country's increasing participation in international integration and the global trend toward digital economies, as well as geopolitical threats (sanctions pressure, pandemic). Consequently, these conditions dictate the definition of the country's main areas of foreign economic activity (FEA) for the period 2015-2025. The main goal of this article is to examine the methods for establishing digital transportation routes within the Eurasian Economic Union (EAEU) and implementing electronic consignment notes (e-CMR). This research will examine the efficacy of these innovations, their effects on the operation of the Republic of Belarus's FEA, and potential areas for the future development of transport logistics.

In an era of global transformation, the transport and logistics system of the Republic of Belarus has undergone significant changes. One of the reasons for this transformation is geopolitical tensions, including sanctions and protectionism. As a result, trade has been focused on the eastern market, supported by the "One Belt, One Road" initiative, of which Belarus is a member. Active international cooperation, driven by Belarus's advantageous geographic location in Central Europe, connects the corridor between West and East, is also a significant factor in these innovations. Another significant factor is social change, driven by the need to protect the rights of economic entities interacting in the export-import process and the introduction of new norms and regulations regarding the environmental friendliness of transportation. Economic changes were caused by the forced adaptation of the national economy to increased competition (which has become a trend in the global economy), as a result of which there was a need to reduce the level of expenses (in developed countries, logistics costs account for 15–25% of GDP, in the Republic of Belarus – less than 7%) [1].

Digitalization serves as the fundamental basis for the above processes and phenomena. Process tracking, automation of operational procedures, and the reduction of human error, which reduces the incidence of errors, have all been achieved thanks to its launch in the era of the Fourth Industrial Revolution. Furthermore, the introduction of digitalization into the transport and logistics system creates the necessary conditions for the effective integration of a large number of supply chain participants: providing universal access to all functioning mechanisms, establishing uniform control standards, and creating a cohesive

information system. According to the World Bank's Logistics Performance Index (LPI) for 2023, the Republic of Belarus ranked 79th out of 139 countries, compared to 103rd place in 2018, a difference of 24 places. The reason for this growth is the implementation of customs reforms, which directly influence the transformation of transport logistics in the Republic of Belarus: it has given impetus to the increase in the turnover of consignment notes. This indicates that Belarus has actively mastered advanced technologies and is applying the latest technology in various sectors of the economy. Such Belarusian sectors influencing the transportation of exports and imports of the Republic of Belarus are road and rail transport, which form a significant part of the transportation of goods and services (70%) within the territorial space of the EAEU. The transportation of products of labor by various modes of transport is also an integral part of the international transport corridor "West-East" and "North-South", since the economically active zone of the EAEU and the Union State has water, land, and air routes [1].

However, the current state of the transport and logistics system of the Republic of Belarus, a member of the EAEU, cannot be described as perfect. This is due to global challenges that negatively impact the country's competitiveness in the international market and hinder the evolution of the Belarusian economy.

This statement is supported by a comparison of the experience of the domestic market, which is part of the EAEU, and foreign experience (the EU): in the first case, logistics costs exceed 30%, while in the other case, they amount to 10%. This significant difference is explained by data from the online media outlet "Center for Journalistic Investigations": in 2019, the indicator reached 30%, in 2024 - 35% in the EAEU countries, in the EU in 2019 - 10%, and in 2024 - 11% [2]. The basis for this gap is the dynamic growth in prices for connecting goods of freight transportation: oil, gas, coal. The countries of Northern Eurasia have a larger territory compared to the EU, which determines long-distance travel, and they are an inefficient introduction of business activities that are not optimal: expenses exceed profits.

The current economic situation of some EAEU countries is recognized as backward, in contrast to developed countries. This is evidenced by the level of digitalization as of December 2025: in the Russian Federation and the Republic of Belarus it reached 80%, in Kazakhstan – approximately 65%, in Armenia – 40% [2]. As a result, a gap is observed between countries, some of which have overcome the barrier of the predominance of paperwork and insufficient automation of processes, while others have not. This leads to an increase in the time spent on cargo transportation, which entails an increase in transaction costs. For example, as of 2025, according to the online media outlet "declarant", a difference in the speed and procedure for issuing unified certificates of conformity was recorded: "if in Belarus registration takes on average three days, then in Kyrgyzstan

it takes up to two weeks, which leads to increased costs and reduces the transparency of procedures for businesses" [3].

The integration of the Republic of Belarus into international associations should be accompanied by the introduction of the necessary measures and laws regarding the transportation of goods. The launch of these mechanisms will enable the effective functioning of economic agents involved in export and import, and will create universal access to control over transportation. Evidence of the above argument is the persistent situation whereby transport logistics is currently coping with certain difficulties, while for Western Europe (WE) this stage is long gone. Thus, according to the online media outlet "ilex", "the EEC reports that the EAEU countries have completed internal approval procedures for the draft Agreement on Permissible Masses, Axle Loads, and Dimensions of Vehicles Driving on the Roads of the EAEU States Included in the Eurasian Transport Corridors" only as of June 21, 2024 [4].

Overcoming these barriers in modern transport logistics is possible through the implementation of the latest technologies and innovative equipment. For example, the Republic of Belarus is actively using electronic waybills (e-CMR, e-SMGS). Their introduction is essential because, firstly, they enable staff to work remotely, which has become increasingly important during the pandemic; secondly, they speed up data exchange; and thirdly, they reduce the time required to fill out and verify the waybills themselves. Their importance is also confirmed by the adoption of the state program "Digital Development of Belarus" (2021–2025) in Belarus, and can be evidenced by the following figures: in 2015, about 58 entities were using e-CMR, while as of 01.01.2025, there were already 34,170 such entities. This trend was caused by the entry into force of Decree No. 496 and the updated version of Decree No. 243, which established the mandatory use of electronic consignment notes for certain categories of goods turnover [2].

However, the introduction of electronic consignment notes entails new threats, such as increased smuggling and illegal shipments. Therefore, the Eurasian Economic Commission is actively implementing "digital control," according to the online media outlet "declarant," which will reduce the percentage of permitted violations [3].

The introduction of digital transport corridors and electronic consignment notes (e-CMR) within the Eurasian Economic Union (EAEU) has brought about a significant change in Belarus' logistics sector. These advancements have greatly improved the transparency and security of shipments, sped up document processing, and cut down on administrative procedures. Thanks to its strategic location, Belarus is an important transit link between Europe and Asia and is actively participating in the digital integration of the EAEU, particularly along the China-Europe and West-East routes. Successful digital transformation strengthens

Belarus's position as a modern digital hub in Eurasia and contributes to the region's development.

Литература

1. Основные тенденции цифровых преобразований в логистической сфере Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.bsut.by/handle/123456789/12944?show=full>. – Дата доступа: 11.04.2026.

2. Реализация цифровой инициативы цифровых транспортных коридоров в ЕАЭС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/286788/1/535-539.pdf>. – Дата доступа: 11.04.2026.

3. Основные тенденции цифровых преобразований в логистической сфере Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.bsut.by/handle/123456789/12944?show=full>. – Дата доступа: 11.04.26.

4. В ЕАЭС унифицированы требования к грузовому автотранспорту [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ilex.by/news/pro-edo-2025-ispolzovanie-en-v-belarusi-i-klyuchevye-aspekty-proslezhivaemosti/>. – Дата доступа: 11.04.2026.

5. Цифровые транспортные коридоры ЕАЭС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pravo.by/novosti/obshchestvenno-politicheskie-i-v-oblasti-prava/2020/november/56769/>. – Дата доступа: 11.04.2026.

FONDAMENTAUX ET ENJEUX DE L'AUTOMATISATION INDUSTRIELLE CONTEMPORAINE

Стрельников А. Н.

Научный руководитель: Дерман И. Н.

Белорусский национальный технический университет

L'étude porte initialement sur la définition de l'automatisation ainsi que sur l'analyse de sa structure hiérarchique en différents niveaux de contrôle. L'examen s'étend ensuite aux domaines d'application industrielle tout en évaluant les avantages opérationnels et les contraintes structurelles inhérents à ces systèmes technologiques.

L'automatisation est l'utilisation de moyens techniques, de méthodes économiques et mathématiques et de systèmes de contrôle qui libèrent partiellement ou totalement l'homme de la participation directe aux processus d'obtention, de conversion, de transmission et d'utilisation de l'énergie, des matériaux ou de l'information. Cette démarche vise non seulement à accroître la productivité et la fiabilité des systèmes, mais aussi à minimiser les erreurs humaines [2].

Généralement les systèmes d'automatisation modernes sont construits beaucoup plus complexe. Ils comprennent des capteurs, des périphériques d'entrée, des dispositifs de contrôle (contrôleurs), des ordinateurs [2].

L'architecture des systèmes automatisés contemporains repose sur une structure hiérarchique rigoureuse permettant une gestion optimale des flux d'informations. L'étage inférieur comprend l'ensemble des capteurs chargés de la collecte en temps réel des données physiques telles que la pression, la température ou le débit. Ces flux de données sont ensuite transmis au niveau de contrôle où des Automates Programmables Industriels (API) assurent le traitement des signaux afin de déclencher les commandes opérationnelles adéquates. Enfin, le niveau supérieur intègre des systèmes SCADA qui garantissent la supervision de la production par l'opérateur et permettent une intervention humaine directe sur le processus en cas de nécessité.

Passons aux domaines d'application de ces systèmes. Actuellement, un grand nombre de processus différents sont automatisés. Dans le domaine industriel, cela concerne l'automatisation de la production, la programmation industrielle et l'automatisation des processus technologiques. En outre, sans automatisation, le domaine de l'entreprise ne peut pas faire. Le marketing, les ventes, les achats et la gestion de projet sont à des degrés divers automatisés. Il y a aussi l'automatisation informatique. Cela comprend de la gestion des serveurs et de la cybersécurité. Les infrastructures et les transports sont également fortement automatisés. Cela inclut le pilotage, stabilisation des avions et des navires, la gestion des horaires des transports en commun, le fonctionnement des escaliers mécaniques, des

ascenseurs, des portes automatiques, etc. [1]. Mais il faut préciser que le niveau d'automatisation dans tous ces domaines peut être varier.

L'analyse porte ensuite sur l'examen des avantages et des contraintes inhérents à l'automatisation. Parmi les bénéfices majeurs, cette technologie favorise une optimisation substantielle du temps et des ressources tout en augmentant la qualité ainsi que la précision de l'exécution. Par ailleurs, la réduction de l'intervention humaine permet de minimiser les risques d'erreur et de garantir une fiabilité accrue des processus. Enfin, l'automatisation constitue un levier essentiel pour l'intensification de la charge de travail et l'amélioration globale de la productivité industrielle.

Malgré ses avantages, l'automatisation présente certains inconvénients. Tout d'abord, l'inclusion de ces systèmes nécessite des investissements financiers très élevés pour l'achat et l'installation des équipements. De plus, la maintenance et le dépannage des systèmes d'automatisation nécessitent la participation de professionnels qualifiés. À son tour, l'introduction de l'automatisation entraîne une réduction du personnel peu qualifié. Cela peut causer des tensions sociales [3].

Même si les systèmes automatisés prévoient des arrêts d'urgence, il arrive que le système ne réponde pas correctement. Cela peut entraîner de lourdes pertes.

En résumé, on peut dire que l'automatisation est le moteur du progrès dans l'industrie et les affaires modernes. Elle permet d'atteindre des volumes de production massifs. Cependant, le passage à une production intelligente nécessite non seulement d'énormes investissements, mais également une nouvelle approche de la sécurité et de la formation. Malgré les risques existants et les coûts élevés, l'automatisation reste une étape inévitable du développement: à long terme, elle rend la production plus compétitive, sûre et efficace.

Литература

1. Automatismes. – URL: <https://fr.wikipedia.org/wiki/Automatismes> (дата обращения: 18.03.2026).

2. Автоматизация. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Автоматизация> (дата обращения: 11.03.2026).

3. Автоматизация производства: системы, их назначение и разновидности. – URL: <https://www.1cbit.ru/blog/avtomatizatsiya-proizvodstva-sistemy-ikh-naznachenie-i-raznovidnosti> (дата обращения: 11.03.2026).

4. Qu'est-ce que l'automatisation. – URL: <https://www.ibm.com/fr-fr/think/topics/automation> (дата обращения: 18.03.2026).

THE PROBLEM OF ENERGY EFFICIENCY OF VACUUM SYSTEMS

Стригельский Г.С.

Научный руководитель: ст. преподаватель Дерман И.Н.
Белорусский национальный технический университет

Vacuum technology is widely used in manufacturing of high tech products in the country. It covers machine engineering, chemical engineering, pharmaceutical industry and food production. Nevertheless, vacuum system has economic issues since its work is associated with large energy costs - it is one of the most power-consuming systems. Also, operating them typically ends up being much more costly than purchasing.

Thus, for a company's daily expenditure, the share of electric charges for vacuum equipment amounts to 70-80% of all the costs to buy and operate the system [1]. This value is especially relevant to continuous operations, characteristic of a number of enterprises in Belarus.

A significant share of excessive energy consumption is due to the application of obsolete equipment with fixed rotating speed [4]. For example, vacuum pumps of the VVN-50 model operate for more than 30 years at plants of OJSC "Belshina" [3]. Besides considerable wear and tear, these devices are characterized by increased energy consumption.

Traditional "on/off" systems suffer from increased energy consumption at low demands for vacuum [1]. This factor results in excessive electricity consumption, amounting to 30–40% of nominal energy consumption.

The most significant breakthrough in technology was the wide introduction of variable frequency drives (VSD). VSD pumps automatically regulate the output according to real needs of the process. Once the required vacuum level is achieved, the motor decreases its rotating speed and moves into a maintenance regime, reducing the energy consumption by 30–40% comparing to other similar systems functioning in a cyclic mode.

Besides the implementation of advanced control systems, vacuum pumps themselves undergo certain changes. The main trend is the replacement of oil lubrication technology with oil-free vacuum generating methods. According to the forecast of analysis agencies, the global market of oil-free industrial vacuum pumps will grow up to \$3.5 bln in 2025, with an average annual growth rate of 6.5%.

The Industry concept implementation is achieved by setting up sensor networks, remote monitoring, and predictive algorithms. The modern pump systems feature sensors for pressure, temperature, vibrations, and energy consumption with information transfer to cloud servers. On this basis, digital twins are developed, and the load balance for multi-machine stations, as well as the prediction of

deviations from optimal working modes are provided [5]. According to specialists, the application of intelligent control systems may reduce energy consumption by another 15-25% over the savings from VSD control systems.

Along with Belshina's experience, the significant achievement in terms of energy efficiency of vacuum equipment is the modernization carried out in the Petrikovsky mining and processing plant of Belaruskali company [2]. Within the framework of the modernization, domestic F-32.5 m² belt vacuum filters were set up. As a result, the output of the company increased by more than 3 times and the energy consumption decreased by 38% per ton of product to 3.39 kWh from 5.5.

The return of investments in upgrading vacuum systems takes only 1–3 years, while the service life of the equipment is about 10-15 years. [5] Nevertheless, for most Belarusian companies, the priority direction is minimizing capital costs instead of total cost of ownership. These trends are fueled by competitive procurement, where the selection criterion is the lowest price, leading to the acquisition of outdated and less expensive equipment.

Technical modernizations, such as application of variable frequency drives, oil-free designs, and intelligent control systems, provide the potential for reducing energy consumption by 30–50% compared to traditional vacuum pumps. However, realizing this potential entails economic barriers due to expensive modern equipment and lack of expertise in calculating the total cost of ownership.

An upgrade of vacuum equipment could bring significant economic advantages, such as reduced cost of energy expenditures per ton of production up to 38%, hundreds of tons of savings in traditional fuels per year, and investment payback in 3-4 years.

Vacuum technologies are of great importance for the modern industry in Belarus. Nevertheless, high energy expenditures pose significant economic problems, increased expenses due to outdated equipment and inefficiency. Modernization can reduce energy consumption dramatically. Nevertheless, economic issues hamper further implementation of these measures. Domestic vacuum equipment production is among the priority areas for solving this problem.

Літаратура

1. Оценка потенциала применения технологий рекуперации низкопотенциального тепла в промышленном производстве Республики Беларусь. - URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-potentsiala-primeneniya-tehnologiy-rekuperatsii-nizkopotentsialnogo-tepla-v-promyshlennom-proizvodstve-respubliki-belarus> (date of visit 25.03.2026)/
2. Лідэр энергаэфектыўнасці Рэспублікі Беларусь - 2025. - URL: <https://belaruskali.by/by/news/27736/?ysclid=mn3ougf1ms451487305> (date of visit: 25.03.2026).

3. Чирик А. Один за двоих. - URL: <https://shinnik.by/odin-za-dvoikh> (date of visit: 25.03.2026).

4. Юревич А. Вместо устаревшего и изношенного. - URL: <https://shinnik.by/vzamen-ustarevshego-i-iznoshennogo-kak-ekonomyat-na-zkgsh-i-zmsh> (date of visit: 25.03.2026).

5. Пискун И.М. Оценка потенциала применения технологий низкопотенциальной утилизации тепла в промышленном производстве Республики Беларусь. - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/otsenka-potentsiala-primeneniya-tehnologiy-rekuperatsii-nizkopotentsialnogo-tepla-v-promyshlennom-proizvodstve-respubliki-belarus?ysclid=mn3p9y1cmi257100659> (date of visit: 25.03.2026).

LARGE LANGUAGE MODELS IN TYPOGRAPHY

Струневская М.П.

Научный руководитель: преподаватель Павлович Д.И.
Белорусский национальный технический университет

Typography has long been considered a field dominated by intuition, visual experience, and years of practice. The choice of font and letter spacing, the selection of font pairs for headings and body text, were all based on subjective aesthetic preferences. But with the advent of large-scale language (LLM) models, the question arises: can a machine trained on texts select meaningful typographic solutions?

The purpose of this article is to examine how LLMs work with typography, what generation parameters (temperature, top-P) can be used to define a range of font solutions, and where these models are inappropriate. While diffusion models create images of the raster type, LLMs deal with text descriptions, font names, typeface descriptions, and layout rules. This is both a limitation and an advantage: the model produces precise, reproducible specifications that are convenient for inclusion in a brand book.

Nowadays, generative language models like GPT-4, Claude, DeepSeek, etc. can do various tasks besides only generating text. LLMs can create font pairings based on a brand's semantic description: given characteristics such as industry, target audience, and desired tone, the model generates recommendations for font pairings for headlines and body text. For a minimalist tech startup requiring high on-screen legibility, the model might suggest pairings of Inter and Merriweather or Roboto and Noto Serif, with each suggestion accompanied by a brief explanation linking the font's visual characteristics to the desired semantics.

LLMs are effectively used to formalize typesetting rules: they create text specifications that include optimal font sizes (16px for web interfaces or 10pt for print publications), line spacing (range 1, 4, 1, 6 of the font size), heading tracking, and hanging punctuation instructions. These specifications can be directly used in the final brand book without the need for additional explanation.

LLMs can be used to critically analyze existing typographic designs: given a query such as "explain why Open Sans is difficult to read at 8pt on a low-resolution screen," the model provides a multi-factorial explanation that takes into account the width of interletter gutters, stroke contrast, the lack of hinting, and the peculiarities of subpixel rendering. This reflective capacity, described in the study by Shinn N. allows LLM to be used not only as a hypothesis generator but also as a verification tool, uncovering hidden assumptions and potential problems early in the design process [1].

Generation parameters as a tool for managing the novelty of typographic solutions. The quality and nature of the results of generative language models depend on two parameters: temperature and top-P. These parameters regulate the degree of randomness and the breadth of variation. In the context of headline design, adjusting temperature and top-P allows for deliberately altering the balance between predictable, conservative font choices and bold, unusual font combinations [2].

The generation parameters aren't fixed; they need to be adjusted to the task. For generating the initial set of font suggestions, use high temperature and top-P. For final typesetting rules and brand book preparation, use low temperature. Intermediate settings are used during the approval and verification stages. This parametric approach transforms LLM from a "black box" into a tool where the designer consciously determines the degree of innovation and risk in the proposed options.

Prompt engineering is the art of formulating queries for generative language models so that their output is predictable and relevant. In typography, the quality of the prompt determines how professional and appropriate the font suggestions the model makes are. There are three prompt engineering methods applicable to typographic tasks: iterative generation without examples (zero-shot), training on a limited number of examples (few-shot), and generation followed by critical analysis (reflection) [3].

Few-shot learning. The prompt includes two or three examples of correct typographic decisions made by a human. These examples serve as contextual learning; the model extracts structural and stylistic patterns from them and formulates its responses based on them. A typographic prompt using few-shot might look like this: first, examples of successful font pairings with brief justifications are provided, followed by the target query. Providing examples significantly improves the structure of the output, reduces the likelihood of typographically incorrect combinations, and ensures consistent response formats. In typography, few-shot learning is primarily valuable for generating font pairs, when it's important that the pairs adhere to the rules of typeface compatibility (weight contrast, letterform differences, and mood compatibility).

In systems engineering and product management, the stage-gate model is often used – a phased development process broken down into sequential stages (research, ideation, prototypes, testing, implementation). In typography, the stage-gate model facilitates interdisciplinary coordination between marketing, design, and development, and defines measurable evaluation criteria: font legibility at different scales, consistency with the verbal strategy, and technical feasibility on selected media [5].

LLM generation parameters (temperature and top-P) serve as an operational link between the creative and engineering/administrative stages. Each design stage uses a specific generation mode, tailored to the objectives of that stage.

At the research stage, LLM is switched to shamanic mode. It generates a wide range of font combinations to generate a bunch of hypotheses for subsequent selection. The ideation stage is supposed to show LLM average settings, prompts 2 or 3 few-shot pairs of successful fonts to generate 3 or 5 typical pairs with justification for the choice, font size ranges, and line spacing.

At the prototyping stage, LLM is configured with conservative settings of low temperature and does not provide variable concepts, but rather clear, formalized specifications: font names with specific weights, font sizes for each hierarchical level, line spacing, tracking, and kerning; a low level of determinism for repeatability. LLM is not used during the testing stage; readability, aesthetics, and correctness are checked, as well as a real layout in print, browser, and app, by a human.

During the implementation stage, LLM with low temperature settings, top-P, and a fixed seed generates the final typography section of the brand book, formatting all approved specifications into a coherent text.

The use of a stage-gate model with a parametrically controlled LLM formalizes the transition between creative exploration and technical specifications. The designer consciously switches generation modes depending on the stage, rather than relying on a single universal setting. This approach reduces the risk of typographically incorrect solutions at later stages and ensures the reproducibility of final artifacts [6, 7].

The use of LLMs in typography is associated with three main challenges. The first is that the model operates on textual descriptors of fonts, not their visual representation. The model does not evaluate the actual letterforms, the rendering quality of a specific font size, or the behavior of a font on a low-resolution screen. All generated recommendations require visual validation in target environments. The second challenge is sensitivity to the quality of training data. If the model was trained on typographically illiterate texts (forums with incorrect recommendations, confusion between the concepts of "typeface" and "font"), it reproduces these errors as "lexical hybrid noise" technically incorrect or stylistically inconsistent descriptions. The third challenge is the risk of confidential data leakage and the risk of recommending commercial typefaces without specifying licensing restrictions if the model was trained on pirated catalogs.

Development prospects are related to three areas: 1) the integration of LLM with visual models (diffusion architectures), where LLM generates text specifications, and the visual model creates raster examples of font typesetting for quick evaluation; 2) the creation of specialized typographic LLMs trained exclusively on professional typeface catalogs, technical documentation, and verified brand

books; 3) the development of automatic verification protocols, where the generated specifications are checked for compliance with formal rules (typeface compatibility, acceptable font size ranges, license purity).

LLMs act as an auxiliary tool, not a replacement for typography. Their effective use in typography is ensured by three conditions: quality control of input data, sound adjustment of generation parameters, and mandatory visual validation of all generated recommendations. Adherence to these conditions allows LLMs to be used to accelerate the formation of font hypotheses at early stages and automate the preparation of formalized specifications at the final design stages.

Литература

1. Abdellatif M., Shatnawi A., Mili H., Moha N., Boussaidi G. E., Hecht G., Privat J., Guéhéneuc Y. G. A taxonomy of service identification approaches for legacy software systems modernization. – Quebec: ELSEVIER, Journal of Systems and Software Vol. 173, 2021. – p. 110.

2. Ivo A. A. S., Ribeiro S. G., Mattiello-Francisco F., Bondavalli A. Toward conceptual analysis of cyber-physical systems projects focusing on the composition of legacy systems. – Sao Jose dos Campos: IEEE Access, Open Access Journal Vol. 11, 2023. – p. 58136-58141.

3. Shinn N., Labash B., Gopinath A. Reflexion: an autonomous agent with dynamic memory and self-reflection, 2023 – URL: <https://arxiv.org/abs/2303.11366>. – Дата обращения: 29.03.2026.

4. White J., Fu Q., Hays S., Sandborn M., Olea C., Gilbert H., Elnashar A., Spencer-Smith J., Schmidt D. C. A prompt pattern catalog to enhance prompt engineering with ChatGPT – arXiv preprint, 2023. – URL: <https://arxiv.org/pdf/2302.11382>. – Дата обращения: 01.04.2026.

5. Bertino E., Kantarcioglu M., Akcora C. G., Samtani S., Mittal S., Gupta M. AI for security and security for AI. – Virtual event, USA: ACM, Conference on Data and Application Security and Privacy, 2021. – p. 333-336.

6. Skrynnyk O. Some aspects of information security in digital organizational management systems. – Germany: Marketing and Management of Innovations Issue 4, 2020. – p. 279-289.

7. Hu Y., Kuang W., Qin Z., Li K., Zhang J., Gao Y., Li W., Li K. Artificial intelligence security: Threats and countermeasures. – New York: ACM, Computing Surveys Vol. 55, 2021. – p. 1-36.

METHODS AND TECHNICAL MEANS OF SEARCHING AND IDENTIFICATION OF PRECIOUS METALS AND STONES IN THE RIGHT FIELD OF THE REPUBLIC OF BELARUS

Судариков Г. В., Филипчик А.В.

Научный руководитель: преподаватель Новикова Е.А.
Белорусский национальный технический университет

In Belarus the rules for handling precious metals and stones are very strict. This is one of the most tightly controlled areas because these valuables directly affect the country's economic safety and the buildup of gold and foreign currency supplies. The main document here is the Law "On Precious Metals and Precious Stones" of June 21, 2002. It gives the state the first right to buy these valuables and describes in detail all the rules for their extraction, production, use, and movement [1]. For customs officers and specialists of the State Assay Office, this means that quickly finding and correctly identifying such items is impossible without using modern tools and clear legal steps. Identification here means, first, checking whether the physical and chemical properties of the item match what is stated, and second, proving that all hallmarks and certificates are real.

Methods for finding precious metals and stones, especially during customs checks and the fight against smuggling, are based on a mix of simple techniques, physical inspection, and special tools. At the border, a risk assessment system is first used it helps spot items that may hide valuables. Among the tools, metal detectors are most often used: from small hand-held devices to large walk-through arches. Modern metal detectors can tell metals apart by their properties this helps remove interference from iron and focus on gold, silver or platinum. If precious metals are hidden inside dense materials or in empty spaces of structures, X-ray inspection systems are used. They work like this: different materials absorb X-rays differently. Gold and platinum have a high atomic weight, so they show up on the screen in a certain color (usually blue or purple), and the inspector immediately sees dense hidden items, even in large loads.

Once the item has been found, the most important stage begins identification and expert assessment. In Belarus the right to officially determine the purity and stamp products made of precious metals belongs only to the State Assay Office. All identification methods are split into those that do not damage the sample and those that do. The most common non-damaging method is X-ray fluorescence analysis. In practice, hand-held or table-top devices are used: within seconds, they give the exact chemical makeup of the alloy with an error of up to a few tenths of a percent. The device sends X-rays onto the surface of the product, causing secondary radiation fluorescence and each element has its own light pattern. This makes it possible to immediately tell real 585-gold from a cheap fake with a thin

gold layer. There is also an old but still allowed method testing on a touchstone using special liquids. A mark from the product is left on a dark stone, a similar mark from a reference needle is left next to it, a liquid is applied, and the color change is compared. The method looks old-fashioned, but in lab settings it is still seen as legally valid and reliable [1].

With precious stones (diamonds, brilliants, emeralds, rubies, sapphires, and alexandrites), everything is even more complex. The main problem is telling a natural stone from a man-made one or a simple fake (such as glass or cubic zirconia). For this, specialists use special tools: refractometers (measure how light bends), polariscopes (check the optical behavior), and thermal testers. Testers help quickly tell moissanite or zircon from diamond, but the final answer about the natural origin of a stone comes from spectroscopy methods. In Belarusian expert centers, strong microscopes are also used. They study internal inclusions, growth lines, gas bubbles these features help determine whether a crystal grew in nature or in a lab.

Belarusian laws separately require mandatory hallmarking of products. A government rule from May 31, 2022 sets clear requirements for state assay marks. Identification of a product often begins with checking the hallmark under a microscope. For this, electronic magnifiers with video recording are used they allow examination of all security features: the image of the bison (the national symbol on our hallmark) and the code of the specific office. Recently, laser marking and QR codes have been introduced for digital identification of each jewelry item in the state information system. This makes it possible to track the entire path of a product from the factory to the store shelf, leaving no chance for smuggling or illegally obtained raw materials to be made legal.

Thus, the search and identification of precious valuables in Belarus are built on a strict link: technical tools give true data, and laws set the rules for their use and the legal outcomes. Improving identification methods, including the use of neural networks for analyzing light patterns and images of stones, is an important direction for expert work. This helps protect the local market, keep state control over the movement of strategic resources, and ensure that buyers do not receive a fake instead of a real precious item.

Литература

1. Таможенные органы Республики Беларусь : [сайт]. – Минск, 2026. – URL: <https://www.customs.gov.by> (дата обращения: 10.04.2026).

HUMOR AS A LINGUISTIC STRATEGY (BASED ON THE TV SERIES "THE OFFICE")

Сычанова Е. Ю., Бритова А.С.

Научный руководитель: преподаватель Павлович Д. И.

Белорусский национальный технический университет

In modern organizational communication, humor is increasingly recognized as an important part of how managers interact with their teams. It works to reduce stress, build stronger team connections, exercise informal influence, and sometimes hide criticism. Although there is growing theoretical interest in workplace humor, there are still very few empirical studies that carefully analyze the specific linguistic and rhetorical tools of managerial humor. Most existing research focuses either on general psychological effects or on basic text classifications. This leaves a gap in our understanding of how exactly humor functions as a communication tool in real professional situations. The series, especially its third season, provides a dense collection of managerial communication filled with both constant failures and unexpected successes. This makes it an ideal setting for studying the practical use and rhetoric of humor.

The main goal of this study is to identify and classify the types of humor used by the central manager character, Michael Scott, and to evaluate how effective humor is as a management strategy through rhetorical analysis.

The study pursues three connected goals: 1) to classify Michael Scott's humorous statements using a typology based on Bakhtin's categories of carnival humor, 2) to analyze the rhetorical impact of these humor types on workplace communication, specifically by applying Kenneth Burke's dramatistic pentad to see how humor redefines action, scene, agent, and purpose, 3) to offer basic recommendations regarding the strategic use and possible risks of humor in management practice, based on the analysis of communication results shown in the series.

The object of study is a carefully selected set of dialogues from the third season of *The Office* (US). It concentrates specifically on the speech of the character Michael Scott in his role as Regional Manager of the Dunder Mifflin Scranton branch. The analysis focuses on key episodes that feature clear managerial communication, including "Grief Counseling," "The Merger," "The Negotiation," and "Ben Franklin."

The first stage involved a full review of the third season to find episodes where Michael Scott's communication is central to the story and shows a clear managerial intention. From these episodes, specific dialogue situations were chosen, moments when Michael speaks at a staff meeting, evaluates an employee, or tries to handle an office crisis. Within these situations, individual humorous statements (consisting of one or more lines) were taken as the main units of analysis. Each

statement was contextualized by noting the visible reaction of the team (e.g., silence, laughter, confusion, verbal objection, or talking-head interview comments).

These reactions serve as story-based indicators of the humor's actual effect.

The selected statements were then categorized using a typology adapted from Mikhail Bakhtin's ideas on carnival and folk humor [1].

The following categories were used for this analysis: 1) *grotesque (lower body stratum)*: humor based on bodily functions, physical awkwardness, or references to the "material bodily lower stratum." This includes jokes about injury, sickness, or physical discomfort; 2) *ambivalent laughter*: laughter that celebrates and mocks at the same time. It is directed both at a target and reflexively back at the speaker or the group. It contains both affirming and mocking elements; 3) *carnavalesque crowning/decrowning*: the symbolic flipping of hierarchy. This happens when Michael temporarily raises up a subordinate or, undermines his own or others' authority through absurdity.

The use of informal, often inappropriate language in formal settings. This includes malapropisms (using the wrong word), misquoted sayings, and making serious topics seem ordinary or silly.

After classification, the rhetorical function of each statement was analyzed using Kenneth Burke's classification. The analysis looked at how humor strategically redefines one or more of the five pentad elements: - *act*, what is said/done; - *scene*, the context or setting; - *agent*, the person acting – Michael or who he is talking to; - *agency*, the method or tools used; - *purpose*, the stated or implied goal. Special attention was paid to the pentadic ratio – the relationship between two elements like scene-act, to see how humor shifts the perceived "grammar of motives" in the workplace [2].

The final stage involved bringing together the results from the classification and rhetorical analysis to interpret the overall communication effect. It assessed whether the humor, in its specific context, helped build connection, pushed away criticism, asserted dominance, or ultimately failed to achieve its intended goal.

The analysis of Michael Scott's dialogues from the third season shows a consistent, though often dysfunctional, reliance on carnivalesque humor as a management strategy. The following cases illustrate the application of the methodology and the resulting communication outcomes.

Case 1. Episode: "Grief Counseling".

In this episode, Michael takes on the role of a counselor for the staff after the death of former employee Ed Truck. His main strategy relies heavily on the grotesque. In a talking-head interview, he states: "I lost Ed Truck and it feels like somebody took my heart and dropped it into a bucket of boiling tears. And at the same time, somebody else is hitting my soul in the crotch with a frozen sledgehammer..."

This is a classic example of Bakhtin's grotesque. The exaggerated images of "boiling tears" and a "frozen sledgehammer" hitting the "soul in the crotch" deliberately mix the sacred (soul) with the profane and physical (crotch). The vivid physicality of the description turns an abstract emotional state into a show of bodily suffering.

The statement radically rebuilds the Scene-Act ratio. The expected Scene is a professional environment dealing with death quietly and respectfully; the expected Act is calm mourning. Michael's words create a new, imaginary Scene of extreme physical torture. In doing so, the Agent (Michael) positions himself not as a capable manager but as the main suffering victim. The Purpose seems to be empathy, but the Agency (grotesque imagery) ironically places his own pain above the group's loss.

The team's reaction is stunned silence and visible discomfort. This is a clear example of failed communication.

Case 2. Episode: "The Merger".

In the episode "The Merger" Michael must introduce the staff to new employees from the absorbed Stamford branch. Instead of a standard welcome, he decides to show his power and "office spirit" through what he thinks is a funny, humiliating exercise. He sits one of the new employees, a large man, on his desk and announces to the others: "Guess how long I can stare at him without blinking? It's fun! He's like a huge tropical island that I'm too lazy to sail to".

This is a complex example of ambivalent laughter with elements of carnivalesque decrowning. The statement seems like an attempt to include the newcomers in a game (inclusion). However, comparing a person to "a huge tropical island I'm too lazy to sail to" is an act of creating distance and turning the person into an object. Michael laughs at the new employee, but his laughter is ambivalent: it also reveals his own insecurity when facing "outsiders" and his inability to find the right words for integration.

There is a major shift in the agent-purpose ratio. The Agent (Michael) states his Purpose as team bonding. However, the Agency (comparing a person to a geographic object and the "no-blinking" challenge) creates a completely different Act. This action is not about integration; it is about establishing hierarchy by symbolically putting down the "other." The Scene (a formal introduction of new employees) turns into a circus-like scene where Michael is the ringmaster and the new employee is an unwilling exhibit.

The team's reaction is deep awkwardness. Old employees look away, and new ones are confused. This is an example of how humor meant to reduce anxiety about a merger increases it. It strengthens the division between "us" and "them" and shows the manager's incompetence in handling change.

Case 3. Episode: "Ben Franklin".

Upon meeting an actor playing Benjamin Franklin, Michael tries to connect by showing off his historical knowledge. He states: "Mr. Franklin, I would say you are probably one of the greatest presidents ever." When corrected that Franklin was never president, Michael, without hesitation, replies: "Yes, but Benjamin Franklin was."

This is a case of profanation and marketplace speech. Michael takes the figure of the great inventor and diplomat (elevated, formal knowledge) and, first, gets a basic fact wrong, and second, insists on his own incorrect reality. The statement "Yes, but Benjamin Franklin was" is a form of linguistic carnival where the rules of logic and fact are canceled in favor of a world that is emotionally comfortable for Michael – a world where his word is law.

The humor works through a clash in the agent-scene ratio. The Agent (Michael Scott, Regional Manager) is in a Scene (an office event with an educational context). His Act is to distort a well-known fact and refuse to admit the mistake. According to the expected grammar of motives for a leader, this is a complete failure. However, the Purpose for Michael is not to share accurate knowledge but to save face and show confidence. The Agency (absurd stubbornness) achieves the opposite effect: it further undermines his authority as an Agent and exposes his incompetence.

The team's reaction is a collective sigh of disappointment and quiet resignation. This type of humor, based on cognitive dissonance and denying reality, completely fails as a management strategy within the story. It does not motivate or teach; it only strengthens the team's belief that their boss lives in his own universe, which is closed off from facts.

Episode name	Line	Category	Rhetorical Function	Effect
'Grief Counseling',	"I lost Ed Truck and it feels like somebody took my heart and dropped it into a bucket of boiling tears. And at the same time, somebody	grotesque	scene-act	silence, discomfort

	else is hitting my soul in the crotch with a frozen sledge-hammer..."			
'The Merger'	"Guess how long I can stare at him without blinking? It's fun! He's like a huge tropical island that I'm too lazy to sail to".	ambivalent laughter	agent-purpose	deep awkwardness
'Ben Franklin'	"Mr. Franklin, I would say you are probably one of the greatest presidents ever...Yes, but Benjamin Franklin was".	profanation and marketplace speech	agent-scene	collective disappointment

Michael's humor is carnivalesque: grotesque, inappropriate, and mixing praise with mockery. As a management tool, this humor fails because it creates a mismatch between the office setting and his behavior, so his goals of comfort or motivation are never reached. Instead, it isolates him and strengthens the team's shared resignation. However, the paradox is that carnivalesque humor does not help achieve company goals, but it does help the team cope with stress and build identity through shared suffering, informal, rebellious humor naturally appears in teams to handle hierarchy and stress.

This study aimed to analyze the linguistic strategies of humor in a management context using the third season of *The Office*. The analysis, led to three main conclusions matching the research objectives: classifying humor types, analyzing rhetorical impact, and drawing practical.

The study confirms that while humor is a common part of human interaction, using it strategically as a management tool is a high-risk activity. It requires a much more careful understanding of rhetoric and context than Michael Scott ever had. His legacy, therefore, is not one of effective management but a cautionary, and endlessly entertaining, masterclass in the rhetoric of failure.

Литература

1. Бахтин М. М. Творчество Франсуа Рабле и народная культура средневековья, Собрание сочинений. – Москва: Языки славянских культур, 2010. – С. 391-420.
2. Burke K. Grammar of motives. – New York: GB, 1955. – p. 183-188.
3. Greene A. *The Office*. – New York: Dutton, 2020.

AUSWIRKUNGEN DER AUTOMATISIERUNG AUF MENSCHLICHE ARBEITSTÄTIGKEITEN

Тавырина Е. А. Павловский П. А.

Научный руководитель: ст. преподаватель Станкевич Н. П.
Белорусский национальный технический университет

Unter Automatisierung versteht man den Einsatz von Hardware, Software und Algorithmen zur Ausführung von Aufgaben, die zuvor von Menschen erledigt wurden. Dazu zählen beispielsweise Büroprogramme, die routinemäßige Dokumentationsarbeiten übernehmen, sowie Industrieroboter, die in der Produktion repetitive Tätigkeiten ausführen [1]. Solche Technologien können Arbeitskräftengaps ausgleichen und die Produktivität erheblich steigern.

Der Einfluss neuer Technologien auf die Arbeitsnachfrage ist theoretisch ambivalent: Einerseits kann Automatisierung die Nachfrage nach bestimmten Berufen durch Substitution verringern, andererseits entstehen neue Tätigkeitsfelder, die zusätzliche Fachkräfte erfordern [2]. Eine einseitige Betrachtung des Substitutionspotenzials greift zu kurz, da sie komplementäre Effekte und ausgleichende wirtschaftliche Mechanismen außer Acht lässt, die eine Umverteilung von Arbeitskräften innerhalb von Berufen ermöglichen.

In der Praxis sind Maschinen weder ein reiner Ersatz noch eine reine Ergänzung menschlicher Arbeit, sondern erfüllen beide Funktionen gleichzeitig. Dieses Zusammenspiel lässt sich durch die Kreuzpreiselastizität der Arbeitsnachfrage beschreiben: Sinkt die Nachfrage nach Arbeitskräften infolge steigender Gerätekosten, spricht man von Substitution (positive Elastizität). Steigt sie hingegen, wirken Mensch und Technik komplementär zusammen (negative Elastizität) [2].

Anschauliche Beispiele dafür finden sich im Baugewerbe und im Einzelhandel. Der Einsatz von Baggern hat die Nachfrage nach klassischen Erdarbeitern reduziert, gleichzeitig aber neue Arbeitsplätze für Maschinenführer geschaffen. Selbstbedienungskassen ersetzen Kassierer nicht vollständig, sondern verlagern deren Tätigkeiten hin zur Kundenbetreuung.

Trotz dieser langfristigen Anpassungsprozesse kann Automatisierung kurzfristig zu Arbeitslosigkeit führen. Dafür lassen sich vier Hauptursachen identifizieren.

Qualifikationsdefizit: Beschäftigte, deren Arbeitsplätze wegfallen, verfügen häufig nicht über die in neuen Berufsfeldern gefragten Fähigkeiten. Der Übergang erfordert oft zeitintensive Weiterbildungsmaßnahmen.

Geografische Faktoren: Arbeitsplätze verschwinden in bestimmten Regionen, während sie in anderen entstehen. Ein Beispiel ist der Strukturwandel in den USA: Während Industriejobs im "Rust Belt" zurückgingen, entstanden neue

Beschäftigungsmöglichkeiten im Technologiesektor (z. B. Silicon Valley). Ein Ortswechsel ist jedoch nicht für alle Betroffenen möglich, was zu regionalen Ungleichgewichten führt [2].

Übergangsarbeitslosigkeit: Die zunehmende Dynamik des Arbeitsmarktes führt dazu, dass Berufe schneller entstehen und verschwinden. Dies erhöht die Zahl der Personen, die sich temporär zwischen zwei Arbeitsverhältnissen befinden.

Ungewogene Gewinnverteilung: Zusätzliche Erträge aus der Automatisierung fließen häufig an Kapitalbesitzer oder vermögende Gruppen mit geringerer Konsumneigung. Würden diese Mittel stärker in den breiten Konsum fließen, könnten sie zusätzliche Nachfrage und damit neue Arbeitsplätze schaffen.

Aktuelle Forschungsergebnisse des McKinsey Global Institute (2025) zeigen, dass die Zukunft der Arbeit in einer Partnerschaft zwischen Menschen, intelligenten Agenten und Robotern liegt. Die heute verfügbaren Technologien könnten theoretisch etwa 57 Prozent der derzeitigen Arbeitsstunden automatisieren. Dies ist jedoch als Messung des technischen Potenzials zu verstehen, nicht als Prognose von Arbeitsplatzverlusten. Die Studie betont, dass die tatsächliche Umsetzung entscheidend von politischen und gesellschaftlichen Weichenstellungen abhängt [3].

Insgesamt zeigt sich, dass Automatisierung nicht nur eine technologische, sondern auch eine wirtschaftliche und soziale Herausforderung darstellt. Während sie langfristig Produktivität und Wohlstand steigern kann, erfordert sie gleichzeitig gezielte Maßnahmen in den Bereichen Bildung, Arbeitsmarktpolitik und Einkommensverteilung, um negative Auswirkungen auf Beschäftigung und soziale Stabilität zu begrenzen.

Литература

1. Acemoglu D., Restrepo P. Robots and Jobs: Evidence from US Labor Markets // *Journal of Political Economy*. – 2020. – Vol. 128, № 6. – P. 2188–2244.
2. Autor D. H., Levy F., Murnane R. J. The Skill Content of Recent Technological Change // *Quarterly Journal of Economics*. – 2003. – Vol. 118, № 4. – P. 1279–1333.
3. McKinsey Global Institute: Agents, robots, and us: Skill partnerships in the age of AI. 2025. [Elektronische Ressource] – URL: <https://www.mckinsey.com/mgi/our-research/agents-robots-and-us-skill-partnerships-in-the-age-of-ai> – Zugriffsdatum: 08.04.2026.

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE X-RAY INSPECTION OF BAGGAGE AND CARGO

Теняева К.С., Климович А.А.

Научный руководитель: преподаватель Новикова Е.А.

Белорусский национальный технический университет

The State Customs Committee of the Republic of Belarus positions its activities as a “large digital platform” that unites about 50 information systems and databases. Artificial intelligence is becoming a critically important tool for processing the annually growing volume of transactions and transitioning to fully electronic document flow, including documents that were previously non-formalized (waybills, invoices). The use of AI technologies in Belarusian customs is concentrated mainly in the area of X-ray inspection at the border. This includes working with inspection and examination complexes that scan vehicles, cargo containers, and luggage, making it possible to analyze the contents without opening them and reducing inspection time. A key function of the AI being implemented is not merely obtaining an image but its intelligent analysis. The system automatically compares the obtained scan image with the documents for the goods, as well as with the results of previous trips of the same vehicle and with vehicles of a similar structure. This allows the algorithm to “prompt” the operator about any changes or discrepancies that require additional attention. The technical equipping of Belarusian customs is carried out with active international cooperation. A key partner is China: a project to introduce non-intrusive inspection systems for large-sized cargo (for example, at the Kozlovichi checkpoint) was implemented as part of gratuitous assistance. This cooperation also defines the development vector towards the use of advanced image analysis algorithms.

For the future up to 2030, the State Customs Committee has set the task of creating an “intelligent checkpoint.” The concept involves consolidating information from all state control authorities. At such a checkpoint, AI will integrate X-ray inspection data with other databases, ensuring maximum speed of crossing the border for law-abiding citizens and businesses while maintaining a high level of security. The use of AI in inspection makes it possible to solve two key tasks: reducing the time for registration and release of goods, eliminating queues at the border through automation of analysis; the algorithm makes decisions based on objective data, which eliminates the human factor and subjective approach when deciding on the form of inspection. Despite active implementation, the use of AI in Belarusian customs faces objective limitations. The key issues remain the lack of legal liability for AI systems and the need to retain human operator control. Successful transformation requires not only infrastructure modernization but also the development of the legislative framework and personnel training.

Global trends, which are also being adapted in the Republic of Belarus, are related to the transition to multi-energy and multi-lane scanning. This allows AI to differentiate materials more precisely and detect hard-to-find items hidden in dense cargo or concealed cavities by analyzing not only the shape but also the atomic number of the substance. To improve the accuracy of detecting prohibited items, Belarusian specialists and international partners are turning to threat projection methods. The essence of the method is to embed synthetic images of dangerous objects into real scan images, which makes it possible to train neural networks on diverse scenarios and address the problem of data imbalance.

Литература

1. Прокофьева, Н. А. Автоматизация процедур таможенного контроля в странах ЕАЭС / Н. А. Прокофьева // Российский внешнеэкономический вестник. - 2021. - № 10. - С. 19-25.

2. Таможенные органы Республики Беларусь : [сайт]. – Минск, 2026. – URL: <https://www.customs.gov.by> (дата обращения: 10.04.2026).

INDUSTRIELLE STEUERUNGSSYSTEME

Ткаченко М.А.

Научный руководитель: ст. преподаватель Слинченко И.В.
Белорусский национальный технический университет

Die moderne Industrie ist durch einen hohen Grad an Automatisierung und Digitalisierung gekennzeichnet. Produktionsanlagen werden zunehmend komplexer und erfordern leistungsfähige Steuerungssysteme, die eine zuverlässige, flexible und wirtschaftliche Fertigung gewährleisten. Solche Systeme ermöglichen nicht nur die Koordination einzelner Maschinen, sondern auch die ganzheitliche Optimierung von Produktionsprozessen. Dadurch wird die Effizienz gesteigert, die Fehlerquote reduziert und die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen nachhaltig verbessert [1].

Ein wesentliches Element moderner Steuerungssysteme ist die industrielle Automatisierungstechnik. Sie umfasst den Einsatz von Sensoren, Aktoren sowie Steuer- und Regelgeräten, die miteinander vernetzt sind und kontinuierlich Daten austauschen. Durch die Erfassung von Prozessparametern in Echtzeit können Produktionsabläufe präzise überwacht und gesteuert werden. Dies führt zu einer höheren Prozesssicherheit sowie zu einer gleichbleibend hohen Produktqualität [2].

Die Entwicklung eines Steuerungssystems basiert auf der engen Integration von Hardware- und Softwarekomponenten. Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS) übernehmen hierbei eine zentrale Rolle, indem sie Eingangssignale verarbeiten und entsprechende Ausgangssignale generieren. Ergänzt werden diese Systeme durch industrielle Kommunikationsnetzwerke, die eine zuverlässige und schnelle Datenübertragung zwischen den einzelnen Komponenten gewährleisten und somit eine effiziente Zusammenarbeit ermöglichen [1].

Ein weiterer bedeutender Aspekt ist die Realisierung von Echtzeitsystemen. In vielen industriellen Anwendungen ist es erforderlich, dass Steuerungsentscheidungen innerhalb kürzester Zeit getroffen werden. Echtzeitfähige Systeme gewährleisten deterministische Reaktionszeiten und ermöglichen eine präzise Steuerung auch bei hochdynamischen Prozessen. Dies ist insbesondere in Bereichen mit hohen Anforderungen an Genauigkeit und Synchronisation von großer Bedeutung.

Mit der Entwicklung von Industrie 4.0 gewinnt die Vernetzung von Produktionsanlagen zunehmend an Bedeutung. Intelligente Fertigungssysteme verbinden Maschinen, Steuerungen und IT-Systeme miteinander und schaffen so eine transparente Informationsbasis. Diese Vernetzung ermöglicht eine flexible Anpassung der Produktion an sich ändernde Marktanforderungen sowie eine effizientere Nutzung von Ressourcen [3].

Ein bedeutender Trend in der Entwicklung moderner Steuerungssysteme ist die Nutzung von Datenanalyse und künstlicher Intelligenz. Durch die Verarbeitung großer Datenmengen können Muster erkannt und Optimierungspotenziale identifiziert werden. So lassen sich beispielsweise Wartungsbedarfe frühzeitig prognostizieren und ungeplante Stillstände vermeiden. Der Einsatz von Predictive Maintenance trägt somit wesentlich zur Steigerung der Anlagenverfügbarkeit bei [3].

Neben der technischen Leistungsfähigkeit spielt auch die Benutzerfreundlichkeit eine wichtige Rolle. Moderne Steuerungssysteme verfügen über intuitive Benutzeroberflächen, die eine einfache Bedienung und Überwachung ermöglichen. Visualisierungssysteme stellen komplexe Prozessdaten übersichtlich dar und unterstützen das Bedienpersonal bei der Analyse und Entscheidungsfindung. Dadurch wird die Effizienz im Umgang mit den Anlagen deutlich erhöht [2].

Ein weiterer zentraler Aspekt ist die Sicherheit von Produktionsanlagen. Steuerungssysteme müssen sowohl gegen technische Störungen als auch gegen externe Bedrohungen geschützt sein. Die Implementierung von Sicherheitsmechanismen wie Zugriffskontrollen, Verschlüsselungstechnologien und redundanten Systemarchitekturen trägt dazu bei, die Betriebssicherheit zu gewährleisten und Ausfälle zu minimieren.

Darüber hinaus gewinnen Aspekte wie Skalierbarkeit und Flexibilität zunehmend an Bedeutung. Unternehmen stehen vor der Herausforderung, ihre Produktionssysteme schnell an neue Anforderungen anzupassen. Modulare Steuerungssysteme ermöglichen eine schrittweise Erweiterung und Integration neuer Technologien, ohne bestehende Prozesse grundlegend zu verändern. Dies erhöht die Zukunftsfähigkeit der Produktionsanlagen erheblich [1].

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Entwicklung von Steuerungssystemen für Produktionsanlagen ein zentraler Bestandteil der modernen Industrie ist. Durch die Kombination von Automatisierung, Vernetzung und intelligenter Datenverarbeitung entstehen leistungsfähige Lösungen, die eine effiziente und flexible Produktion ermöglichen. Zudem tragen diese Systeme zur Verbesserung der Produktqualität und zur Reduzierung von Ausfallzeiten bei. In Zukunft wird ihre Bedeutung weiter zunehmen, da sie eine Schlüsselrolle bei der digitalen Transformation industrieller Prozesse spielen.

Литература

1. Automatisierungstechnik [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffs: <https://www.artschwager-kohl.de>. – Das Datum des Zugriffs: 22.01.2026.
2. Industrielle Automatisierung [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffs: <https://de.rs-online.com>. – Das Datum des Zugriffs: 02.02.2026.

3. Automation Control & Smart Manufacturing [Elektronische Ressource]. –
Das Regime des Zugriffes: <https://technosoft.gmbh>. – Das Datum des Zugriffes:
18.02.2026.

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ЭКОНОМИКЕ

人工智能在经济学中的应用

Федотов В.С.

Научный руководитель: преподаватель Филимонова А. Ф.
Белорусский национальный технический университет

Технология искусственного интеллекта (ИИ) коренным образом трансформирует все аспекты экономической деятельности. Нужно применять современные технологии для достижения поставленных целей, для этого основной задачей моей работы проанализировать цепочку построения искусственного интеллекта в экономике.

На сегодняшний момент глобальная экономика терпит критический период из-за различных ситуаций в мире. Поэтому основной задачей является поднятие их экономического кризиса на средний уровень. С этой целью нужно применять различные современные технологии, не для замены человеческой силы, а для достижения поставленных целей. Самой главной критерием является применение искусственного интеллекта в экономике, как неотъемлемой частью. Многие ученые с опаской относятся к ИИ, ведь это может заменить человеческий труд, но не стоит опасаться, ведь с прогрессом технологией нам может только помочь. Самой главной задачей искусственного интеллекта является не заменить ручной труд, а выполнять сложные задачи, с которыми человек не в состоянии справиться или справится на потратит большой промежуток времени. Поэтому целесообразно применить ИИ в экономике.

Традиционные системы управления складом, основанные на детерминированных правилах, с трудом справляются с большим количеством товарных единиц (SKU) и заказами с высокой изменчивостью. Интеграция ИИ позволила применять передовые модели прогнозирования спроса, такие как рекуррентные нейронные сети (например, LSTM), которые точно учитывают сезонность и рекламные акции. Исследования показали, что прогнозы на основе ИИ могут снизить уровень дефицита товаров на 10% и страхового запаса на 5%. В то же время автономные мобильные роботы, оснащенные технологиями позиционирования и картографирования в реальном времени, могут динамически оптимизировать маршруты и повысить эффективность комплектации заказов до 40% [1]. ИИ также играет важную роль в производстве и финансовых услугах. Системы прогнозирующего технического обслуживания предоставляют предупреждения о неисправностях, анализируя данные датчиков оборудования, что значительно сокращает

время простоя. Алгоритмы ИИ в финансовом секторе могут анализировать огромные объемы данных в реальном времени, создавать точные модели оценки рисков и способствовать эффективному потоку кредитных ресурсов в реальную экономику.

Технология цифровых двойников, создавая виртуальные копии для моделирования и тестирования операционных стратегий, показала снижение времени простоя на 18-22%. Влияние ИИ на рынок труда является сложным и далеко идущим. С одной стороны, процедурные когнитивные и ручные трудовые профессии рискуют быть заменены; с другой стороны, одна за другой появляются новые профессии, такие как инженеры по машинному обучению и специалисты по разметке данных. Что еще важнее, ИИ, как инструмент совершенствования, расширяет границы человеческих возможностей. Гибридные человеко-машинные системы позволяют роботам выполнять сложные задачи, а людям — принимать правильные решения, тем самым достигая оптимальной эффективности взаимодействия человека и машины. Однако широкое применение ИИ по-прежнему сталкивается со многими проблемами. Основа для цифровой трансформации слаба, многие малые и средние предприятия все еще полагаются на бумажный учет. Затраты на внедрение высоки; даже базовые системы компьютерного зрения часто стоят миллионы рублей. Между тем, многие модели ИИ работают как «черные ящики», что затрудняет объяснение важных решений (например, одобрения кредитов), приводя к кризису доверия.

Таким образом, применение искусственного интеллекта в экономике поможет нам затратить минимальное количество сил и времени, а добиться большего результата. Ведь с глобальным прогрессом человек не стоит стоять на месте, а должен постоянно совершенствовать свои знания и навыки.

Литература

1. X5 introduces solutions for automated demand and replenishment planning [сайт]. — Минск 2026 — URL: <https://www.x5.ru/en/news/x5-introduces-solutions-for-automated-demand-and-replenishment-planning/> (дата обращения: 05.04.2026).
2. Road Surface Analysis Through Prognostic Model Using Image Processing and Deep Learning Techniques[сайт]. — Минск 2026 — URL: <https://ieeexplore.ieee.org/document/10871755> (дата обращения: 05.04.2026).

LOGISTICS HUB AS AN ELEMENT OF GLOBAL TRANSPORT INFRASTRUCTURE

Филипчик А.В., Судариков Г. В.

Научный руководитель: преподаватель Новикова Е.А.

Белорусский национальный технический университет

Modern cargo transportation systems cannot function without logistics hubs. They are not just warehouses but large complexes that provide a full set of services for organizing, coordinating, and improving transportation. A logistics hub is a key part of today's global transport system. It works as a central point where international cargo flows come together, are processed, redistributed, and sent further to their destinations. Hubs appear at the intersections of major transport routes, have developed multimodal infrastructure, and can handle huge amounts of cargo, ensuring fast and efficient movement along global supply chains [1].

The main idea of a logistics hub as part of global transport infrastructure is its ability to combine different types of transport into one technological system. Unlike specialized terminals, a hub allows smooth transfer of goods between road, rail, sea, river, and air transport. This makes it possible to choose the best delivery route based on cost, speed, and reliability. Such an approach is especially important in the era of globalization, when the same cargo may travel from Asia to Europe, covering thousands of kilometers by rail and then being reloaded onto ships or trucks depending on the needs of the cargo owner.

One of the most important features of a logistics hub is its location at the junctions of international transport corridors. Globally, the main hubs are large port complexes situated at the crossroads of major sea routes. Singapore, which ranks first among world logistics centers, handles more than 41 million TEU of containers per year and hosts over 200 international shipping companies, many maritime technology startups, and educational centers. The Port of Rotterdam, the largest sea gateway to continental Europe, shows strong progress in modernizing infrastructure, digitalizing and automating processes, and developing green energy projects. The Port of Piraeus in Greece is among the top ten global logistics centers, with more than 1,000 shipping offices located in the Athens–Piraeus area.

In land transport, hubs located at the intersection of railways and highways play a special role. They are crucial for the development of container transportation along the China–Europe route, one of the fastest-growing directions of world trade. Here Belarus has a unique advantage, being located at the crossroads of corridors connecting West with East and North with South. Two trans-European transport corridors pass through Belarus, linking the Baltic states, Poland, and Germany with Russia and Central Asia. This location creates conditions for

forming large international logistics hubs in the country, capable of competing with similar facilities in neighboring states.

A modern logistics hub cannot function without advanced digital infrastructure. Its information systems are connected with the systems of customs authorities, carriers, cargo owners, and insurance companies, allowing real-time tracking of each container. The use of blockchain, the Internet of Things, artificial intelligence, and big data turns the hub into an intelligent center that can forecast cargo flows, optimize capacity, and quickly react to market changes. In 2025–2026, the Eurasian Economic Commission is studying the creation of new logistics centers in EAEU countries and exchanging best practices in transport, infrastructure, and digitalization with the international operator AD Ports Group, which has advanced technologies for building digital transport corridors and clusters.

A logistics hub must also include a full set of service and administrative functions. Besides warehouses and transport facilities, it contains customs posts and temporary storage warehouses, allowing cargo to be cleared directly on site. Banks, insurance companies, and phytosanitary and veterinary services are also located here, enabling cargo owners to solve all issues in one place. For drivers and staff, the hub provides hotels, canteens, service stations, and car washes, turning it into a self-sufficient area that operates around the clock. Belarus's transport and logistics hubs are located at the intersections of different types of transport and near major cities. According to 2024 data, more than sixty logistics hubs operate in the country, with a total warehouse area of about 1.5 million square meters. These include: "Bremino-Bruzgi", "Brest-Belamozhservis", "Kolyadichi", "Kozlovichi-2", "Transit", "Bremino-Orsha", "Ozertso-logistik", "Borisovintertrans", "Dominic", "Belsotra", "Veliky Kamen". The widest range of services is offered by centers owned by "Belamozhservis", "Brestvneshtrans", the joint venture "Transit", and "Dominic" JV. These and other Belarusian logistics companies provide various services aimed at improving cargo flow management and supporting domestic and international trade [2].

For Belarus, the development of international logistics hubs is strategically important. The country's transit potential can be fully used only through modern border infrastructure capable of handling growing cargo volumes. One example is the transport and logistics center "Bremino-Bruzgi", located near the border checkpoint on the Polish border. Its unique location allows the use of the "non-transit" technology, where a vehicle enters the center without undergoing the customs transit procedure, reducing border crossing time to 10 minutes. The center includes a customs control zone with parking for 250 trucks, temporary storage warehouses and a customs warehouse with a total area of 10,000 square meters, as well as facilities for veterinary and phytosanitary control.

Another important facility is the translogistics terminal "Kozlovichi-2", built on 26.8 hectares and including 15,000 square meters of customs and heated

warehouses with five-level rack storage, more than 12,000 temporary storage places, including 1,000 refrigerated chambers for perishable goods. The center can handle various goods requiring reloading, assembly, sorting, labeling, inspection, and temperature-controlled storage. A major advantage is the ability to process imported goods under the procedure of release for domestic consumption almost at the border, which speeds up border crossing and reduces delivery time to the final consumer.

The most important project shaping the future of Belarus's logistics system is the construction of a bimodal container terminal of JSC "Eurasian Railway Gateway" in the China–Belarus Industrial Park "Great Stone". The terminal, covering 80 hectares, will process about 120,000 containers per year, later increasing to 180,000. It will become a key hub for Belarus's export and import cargo flows and will offer a full range of logistics services, including processing, packaging, and repackaging of goods. The project is being implemented with the participation of "BELINTERTRANS", the logistics operator of the Belarusian Railway, which handles more than 90 percent of transit traffic on the China–Europe–China route.

Thus, a logistics hub as part of global transport infrastructure is a multifunctional complex that combines transport, warehouse, customs, information, and service functions into one system. Its development is essential for integrating the national economy into global trade flows, increasing the competitiveness of transit routes, and creating favorable conditions for attracting foreign investment. For Belarus, with its unique location at the crossroads of transport corridors, building a network of modern logistics hubs is a key factor in realizing its transit potential and strengthening its position in the international division of labor.

Литература

1. Таможенные органы Республики Беларусь : [сайт]. – Минск, 2026. – URL: <https://www.customs.gov.by> (дата обращения: 10.04.2026).
2. Гунько П.Д. Логистические хабы Республики Беларусь и их значение для международных цепей поставок // Современные научные исследования и инновации. 2025. № 5 [Электронный ресурс]. URL: <https://web.snauka.ru/issues/2025/05/103272> (дата обращения: 05.04.2026).
3. Логистика Беларуси – ключевые особенности, преимущества и перспективы развития [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://logistics.by/blog/logistika-belarus-klyuchevye-osobennosti-preimushhestva-i-perspektivy-razvitiya> (дата обращения: 05.04.2026).

ENERGIEMANAGEMENT

Фисюк В. С.

Научный руководитель: старший преподаватель Гасова О. В.
Белорусский национальный технический университет

Aufgrund des zunehmenden Drucks zur Energieeinsparung - aufgrund steigender Preise, gesetzlicher Anforderungen und klimapolitischer Ziele - bleibt dieses Thema bis heute relevant. Energiemanagement bezeichnet die gezielte und systematische Erfassung, Steuerung und Verbesserung des Energieverbrauchs in einem Unternehmen, mit dem Ziel, den Verbrauch zu reduzieren und Kosten zu senken [2]. Energiemanagement umfasst alle Maßnahmen, die darauf abzielen, bei einer bestimmten Leistung möglichst wenig Energie einzusetzen. Es betrifft technische Abläufe, organisatorische Strukturen und nicht zuletzt das menschliche Verhalten. Ziel ist es, den Energieverbrauch sowie den Einsatz von Roh-, Hilfs- und Zusatzstoffen im privaten und betrieblichen Bereich zu senken und die Energieeffizienz nachhaltig zu verbessern. Dazu gehören beispielsweise eine bessere Wärmedämmung, moderne Heiztechnik oder der Einsatz eines Energiemanagementsystems [1]. Um optimale Ergebnisse zu erzielen, bedarf es eines Teams von Fachleuten, das kooperieren, kommunizieren und innovativ denken kann. Da das Energiemanagement ein dynamisches und sich ständig weiterentwickelndes Feld ist, müssen alle Teammitglieder nicht nur ihre Leistungen unter Beweis stellen, sondern auch ihr persönliches Wachstum und ihre fachliche Entwicklung [3]. Es gibt solche Systeme, die dazu dienen, Energieflüsse systematisch zu erfassen, zu steuern und zu optimieren. Sie können mit intelligenten Zählern (Smart Metering) ausgestattet sein oder in ein intelligentes Stromnetz (Smart Grid) eingebunden werden. Auch cyberphysische Systeme können dabei eine Rolle spielen. Während Energiemanagement aus Sicht des Umwelt- und Klimaschutzes sowie der Industrie 4.0 viele Vorteile bietet, wirft es aus datenschutzrechtlicher, Verbraucherschutzbezogener und wettbewerbsrechtlicher Sicht auch Fragen auf - insbesondere wenn sich aus den gesammelten Daten Rückschlüsse auf das Verhalten privater Haushalte oder die Auslastung von Unternehmen ziehen lassen. Energiemanagement hilft nicht nur, globale Umweltprobleme zu mildern, sondern bietet auch konkrete wirtschaftliche Vorteile: bessere Kostenkontrolle, verbesserte Budgetplanung durch transparente Betriebskosten, geringere Abhängigkeit von schwankenden Lieferketten. Insgesamt ermöglicht Energiemanagement Unternehmen, effizienter zu wirtschaften und gleichzeitig einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten [1].

Литература

1. Gabler Wirtschaftslexikon. Energiemanagement: Definition, Ziele, Maßnahmen. [Электронный ресурс] URL: <https://wirtschaftslexikon.gabler.de/definition/energiemanagement-53997>. - Дата доступа: 24.03.2026.
2. Google Sites. Was ist Energiemanagement? [Электронный ресурс] URL: <https://share.google/ZB7nSgfy6T6s0kdxu>. - Дата доступа: 25.03.2026.
3. LinkedIn. Was sind die wichtigsten Aspekte bei der Einstellung von Mitarbeitern im Energiemanagement?? [Электронный ресурс] - URL: <https://de.linkedin.com/advice/3/what-most-important-things-consider-when-hiring-ykjhf?lang=de>. - Дата доступа: 25.03.2026.

DIGITAL TRANSFORMATION OF TRANSPORT LOGISTICS IN THE REPUBLIC OF BELARUS

Степанова В. В.

Научный руководитель: преподаватель Павлова К. А.
Белорусский Национальный Технический Университет

Research into the transport and logistics system of the Republic of Belarus has become relevant due to the country's increasing participation in international integration and the global trend toward digital economies, as well as geopolitical threats (sanctions pressure, pandemic). Consequently, these conditions dictate the definition of the country's main areas of foreign economic activity (FEA) for the period 2015-2025. The main goal of this article is to examine the methods for establishing digital transportation routes within the Eurasian Economic Union (EAEU) and implementing electronic consignment notes (e-CMR). This research will examine the efficacy of these innovations, their effects on the operation of the Republic of Belarus's FEA, and potential areas for the future development of transport logistics.

In an era of global transformation, the transport and logistics system of the Republic of Belarus has undergone significant changes. One of the reasons for this transformation is geopolitical tensions, including sanctions and protectionism. As a result, trade has been focused on the eastern market, supported by the "One Belt, One Road" initiative, of which Belarus is a member. Active international cooperation, driven by Belarus's advantageous geographic location in Central Europe, connects the corridor between West and East, is also a significant factor in these innovations. Another significant factor is social change, driven by the need to protect the rights of economic entities interacting in the export-import process and the introduction of new norms and regulations regarding the environmental friendliness of transportation. Economic changes were caused by the forced adaptation of the national economy to increased competition (which has become a trend in the global economy), as a result of which there was a need to reduce the level of expenses (in developed countries, logistics costs account for 15–25% of GDP, in the Republic of Belarus – less than 7%) [1].

Digitalization serves as the fundamental basis for the above processes and phenomena. Process tracking, automation of operational procedures, and the reduction of human error, which reduces the incidence of errors, have all been achieved thanks to its launch in the era of the Fourth Industrial Revolution. Furthermore, the introduction of digitalization into the transport and logistics system creates the necessary conditions for the effective integration of a large number of supply chain participants: providing universal access to all functioning mechanisms, establishing uniform control standards, and creating a cohesive

information system. According to the World Bank's Logistics Performance Index (LPI) for 2023, the Republic of Belarus ranked 79th out of 139 countries, compared to 103rd place in 2018, a difference of 24 places. The reason for this growth is the implementation of customs reforms, which directly influence the transformation of transport logistics in the Republic of Belarus: it has given impetus to the increase in the turnover of consignment notes. This indicates that Belarus has actively mastered advanced technologies and is applying the latest technology in various sectors of the economy. Such Belarusian sectors influencing the transportation of exports and imports of the Republic of Belarus are road and rail transport, which form a significant part of the transportation of goods and services (70%) within the territorial space of the EAEU. The transportation of products of labor by various modes of transport is also an integral part of the international transport corridor "West-East" and "North-South", since the economically active zone of the EAEU and the Union State has water, land, and air routes [1].

However, the current state of the transport and logistics system of the Republic of Belarus, a member of the EAEU, cannot be described as perfect. This is due to global challenges that negatively impact the country's competitiveness in the international market and hinder the evolution of the Belarusian economy.

This statement is supported by a comparison of the experience of the domestic market, which is part of the EAEU, and foreign experience (the EU): in the first case, logistics costs exceed 30%, while in the other case, they amount to 10%. This significant difference is explained by data from the online media outlet "Center for Journalistic Investigations": in 2019, the indicator reached 30%, in 2024 - 35% in the EAEU countries, in the EU in 2019 - 10%, and in 2024 - 11% [2]. The basis for this gap is the dynamic growth in prices for connecting goods of freight transportation: oil, gas, coal. The countries of Northern Eurasia have a larger territory compared to the EU, which determines long-distance travel, and they are an inefficient introduction of business activities that are not optimal: expenses exceed profits.

The current economic situation of some EAEU countries is recognized as backward, in contrast to developed countries. This is evidenced by the level of digitalization as of December 2025: in the Russian Federation and the Republic of Belarus it reached 80%, in Kazakhstan – approximately 65%, in Armenia – 40% [2]. As a result, a gap is observed between countries, some of which have overcome the barrier of the predominance of paperwork and insufficient automation of processes, while others have not. This leads to an increase in the time spent on cargo transportation, which entails an increase in transaction costs. For example, as of 2025, according to the online media outlet "declarant", a difference in the speed and procedure for issuing unified certificates of conformity was recorded: "if in Belarus registration takes on average three days, then in Kyrgyzstan

it takes up to two weeks, which leads to increased costs and reduces the transparency of procedures for businesses" [3].

The integration of the Republic of Belarus into international associations should be accompanied by the introduction of the necessary measures and laws regarding the transportation of goods. The launch of these mechanisms will enable the effective functioning of economic agents involved in export and import, and will create universal access to control over transportation. Evidence of the above argument is the persistent situation whereby transport logistics is currently coping with certain difficulties, while for Western Europe (WE) this stage is long gone. Thus, according to the online media outlet "ilex", "the EEC reports that the EAEU countries have completed internal approval procedures for the draft Agreement on Permissible Masses, Axle Loads, and Dimensions of Vehicles Driving on the Roads of the EAEU States Included in the Eurasian Transport Corridors" only as of June 21, 2024 [4].

Overcoming these barriers in modern transport logistics is possible through the implementation of the latest technologies and innovative equipment. For example, the Republic of Belarus is actively using electronic waybills (e-CMR, e-SMGS). Their introduction is essential because, firstly, they enable staff to work remotely, which has become increasingly important during the pandemic; secondly, they speed up data exchange; and thirdly, they reduce the time required to fill out and verify the waybills themselves. Their importance is also confirmed by the adoption of the state program "Digital Development of Belarus" (2021–2025) in Belarus, and can be evidenced by the following figures: in 2015, about 58 entities were using e-CMR, while as of 01.01.2025, there were already 34,170 such entities. This trend was caused by the entry into force of Decree No. 496 and the updated version of Decree No. 243, which established the mandatory use of electronic consignment notes for certain categories of goods turnover [2].

However, the introduction of electronic consignment notes entails new threats, such as increased smuggling and illegal shipments. Therefore, the Eurasian Economic Commission is actively implementing "digital control," according to the online media outlet "declarant," which will reduce the percentage of permitted violations [3].

The introduction of digital transport corridors and electronic consignment notes (e-CMR) within the Eurasian Economic Union (EAEU) has brought about a significant change in Belarus' logistics sector. These advancements have greatly improved the transparency and security of shipments, sped up document processing, and cut down on administrative procedures. Thanks to its strategic location, Belarus is an important transit link between Europe and Asia and is actively participating in the digital integration of the EAEU, particularly along the China-Europe and West-East routes. Successful digital transformation strengthens

Belarus's position as a modern digital hub in Eurasia and contributes to the region's development.

Литература

1. Основные тенденции цифровых преобразований в логистической сфере Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.bsut.by/handle/123456789/12944?show=full>. – Дата доступа: 11.04.2026.
2. Реализация цифровой инициативы цифровых транспортных коридоров в ЕАЭС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/286788/1/535-539.pdf>. – Дата доступа: 11.04.2026.
3. Основные тенденции цифровых преобразований в логистической сфере Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.bsut.by/handle/123456789/12944?show=full>. – Дата доступа: 11.04.26.
4. В ЕАЭС унифицированы требования к грузовому автотранспорту [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ilex.by/news/pro-edo-2025-ispolzovanie-en-v-belarusi-i-klyuchevye-aspekty-proslezhivaemosti/>. – Дата доступа: 11.04.2026.
5. Цифровые транспортные коридоры ЕАЭС [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pravo.by/novosti/obshchestvenno-politicheskie-i-v-oblasti-prava/2020/november/56769/>. – Дата доступа: 11.04.2026.

SOLARENERGIE: PHOTOVOLTAIK UND SOLARTHERMIE IM VERGLEICH

Хвощевская А.В.

Научный руководитель: ст. преподаватель Слинченко И.В.

Белорусский национальный технический университет

Aktualität dieser Arbeit liegt darin, dass eine Solaranlage als 100 % regenerativ und besonders umweltschonend gilt. Es werden keinerlei Emissionen freigesetzt oder Ressourcen verbraucht. Damit sind Solaranlagen auch ein sehr zukunftssicheres Energiegewinnungssystem. In Deutschland werden aktuell über 99 Gigawatt Solarstrom erzeugt.

Unter Solarenergie versteht man Energie – meist in Form von Strom oder Wärme, – die durch die Strahlung der Sonne gewonnen wird. Solaranlagen wandeln die Sonnenenergie entweder in elektrische Energie oder in Wärmeenergie um. Die Begriffe Solar und Photovoltaik werden oft synonym verwendet, doch tatsächlich steckt Unterschiedliches dahinter.

Die Solarthermieanlage: eine thermische Solaranlage gewinnt Wärmeenergie. Für die Umwandlung der Sonneneinstrahlung in Wärmeenergie werden solarthermische Kollektoren auf dem Hausdach angebracht. Die Solarkollektoren sammeln die Energie und eine Pumpe befördert die Wärme über einen Rohrkreislauf in den Pufferspeicher. Vom Speicher wiederum wird über einen Wärmeübertrager die gewonnene Wärme an Heizkörper bzw. Wasserhähne befördert [2].

Die Photovoltaikanlage: mit Photovoltaikanlagen wird Sonnenenergie in Gleichstrom umgewandelt. Der Gleichstrom wird durch einen Wechselrichter wiederum in Wechselstrom umgewandelt. Diesen Strom kann man dann für den Eigenbedarf einsetzen, etwa zum Betrieb von Elektro- bzw. Haushaltsgeräten. Oder er wird in das öffentliche Stromnetz eingespeist und vergütet.

Photovoltaik und Solarthermie haben ihre Vor- und Nachteile. Die Vorteile von Solarthermie sind:

- Umweltfreundlich (keine direkten CO₂-Emissionen bei der Nutzung).
- Kostenersparnis (reduzierte Heizkosten, da ein Teil der Wärme durch Solarenergie gedeckt wird).
- Langlebigkeit (Solarthermie-Anlagen haben eine Lebensdauer von 20 bis 30 Jahren).

Doch trotz dieser Vorteile gibt es auch einige Nachteile, die nicht außer Acht gelassen werden dürfen. Einer der größten Nachteile ist die Abhängigkeit von der Sonneneinstrahlung. In den Wintermonaten oder an bewölkten Tagen kann die Solarthermie weniger Energie liefern, weshalb eine zusätzliche Heizquelle nötig ist. Ein weiterer Nachteil sind die hohen Anfangsinvestitionen, die trotz staatlicher Förderungen eine Hürde darstellen können. Der Platzbedarf für die

Kollektoren ist ebenfalls ein Faktor, der bei der Planung berücksichtigt werden muss.

Eine größere finanzielle Sicherheit hat man bei Photovoltaikanlagen. Die Amortisierung der Anlage gelingt meist auch schneller als bei einer Solarthermieanlage. Die Kosten für eine Photovoltaikanlage hängen in erster Linie von der genutzten Fläche auf dem Dach ab. Durchschnittlich kosten Anlage und Installation etwa zwischen 1.200 und 2.000 pro kWp. kWp. Photovoltaikanlagen sind robust. Die Lebensdauer beträgt durchschnittlich 25 Jahre und länger.

Die Vorteile von Photovoltaikanlagen sind:

- Unerschöpfliche und kostenlose Sonnenenergie,
 - Kostenersparnis bei Stromrechnungen,
 - Umweltfreundliche Energieerzeugung ohne CO₂-Emissionen,
 - Erhöhung der Unabhängigkeit von fossilen Brennstoffen und Energiepreisschwankungen,
 - Lange Lebensdauer der Anlagen (25-30 Jahre),
 - Langfristige Investition mit sicherer Rendite.
- Die Nachteile von Photovoltaikanlagen sind:
- Flächenbedarf relativ groß,
 - Hohe Anschaffungskosten,
 - Keine Stromproduktion, wenn die Sonne nicht scheint.

Eine thermische Solaranlage lässt sich für zwei verschiedene Zwecke nutzen – zur Warmwasserbereitung und zur Heizungsunterstützung. Das erwärmte Brauchwasser kann somit zum Duschen, Waschen, Spülen etc. oder zum Heizen verwendet werden. Photovoltaikanlagen sind vielseitig nutzbar: für Haushaltsgeräte, E-Auto, Wärmepumpe [3].

Beide Anlagearten langlebig. Die Frage, ob Solarthermie oder Photovoltaik besser ist, lässt sich allerdings nicht pauschal beantworten. Das hängt immer vom individuellen Energiebedarf und den Voraussetzungen vor Ort ab. Unter Umständen kann die Lösung auch Solarthermie und Photovoltaik lauten.

Mittlerweile gibt es Hybridkollektoren, die Photovoltaik und Solarthermie vereinen. Ein Hybridkollektor erzeugt Strom und Wärme gleichzeitig. Optisch erinnern Hybridkollektoren dabei an dickere Photovoltaikmodule. Eine andere Bezeichnung für den Hybridkollektor ist Photothermiekollektor beziehungsweise PVT-Kollektor. Aber diese Kollektoren sind allerdings bisher nicht sehr effizient: Photovoltaik-Kollektoren verlieren mit steigender Temperatur deutlich an Wirkung.

Derzeit gibt es verschiedene Bauweisen und Anlagenkonzepte. Kollektoren mit polykristallinen oder monokristallinen Solarzellen finden sich ebenso wie Kollektoren mit und ohne zusätzliche Wärmedämmung auf der Rückseite. Ebenso gibt es PV-Kollektoren mit flüssigem Wärmeträger (offen oder

geschlossen) oder PVT-Kollektoren mit Luft als Wärmeträger, konzentrierende Parabolrinnenkollektoren.

Die Zukunft liegt also nicht im Wettbewerb von Photovoltaik und Solarthermie, sondern in deren Zusammenspiel und Hybridisierung. Hybridkollektoren können den Strombedarf decken, Wärme für die Warmwasserbereitung und Heizung bereitstellen und als hocheffiziente Kompaktanlage fungieren [5].

Литература

1. Solarenergie – Welche Vor- und Nachteile hat Solarstrom vom eigenen Dach? – HeimWatt [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://heim-watt.de/ratgeber/solarenergie-vor-und-nachteile/>. – Das Datum des Zugriffes: 27.01.2026.

2. Photovoltaik und Solarthermie im Vergleich-EnBW [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://www.enbw.com/blog/energie/wendende/solarenergie/photovoltaik-vs-solarthermie/>. – Das Datum des Zugriffes: 29.01.2026.

3. Was ist der Unterschied zwischen PV- und Solarthermieranlagen? – 200 Jahre enercity [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://www.enercity.de/magazin/unsere-welt/unterschied-photovoltaik-und-solaranlage>. – Das Datum des Zugriffes: 30.01.2026.

4. Solarthermie oder Photovoltaik? Was lohnt sich mehr? – Wegatech [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://www.wegatech.de/ratgeber/solarthermie-oder-photovoltaik/#darum-lohnt-sich-eine-solaranlage>. – Das Datum des Zugriffes: 31.01.2026.

5. Hybridkollektor: beste solare Kombination aus Strom und Wärme-Solaranlagenportal [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://www.solaranlagen-portal.com/solarthermie/kollektoren/hybridkollektor>. – Das Datum des Zugriffes: 31.01.2026.

ИЗУЧЕНИЕ КИТАЙСКОГО ЯЗЫКА КАК ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ НАВЫКОВ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ

汉语作为提升未来专业人才职业能力的工具

Царенко И.В., Башкирова П.П.

Научный руководитель: преподаватель Широкая А.Д.

Белорусский национальный технический университет

Китайский язык один из наиболее распространенных языков мира и является одним из шести официальных и рабочих языков в ООН. На данный момент количество стран, вовлеченных в сотрудничество с Китаем, непрерывно растет, благодаря интенсивности роста экономики страны.

Безусловно нельзя отрицать значимость владения иностранными языками у специалистов логистической сферы. Работа логиста подразумевает владение рядом ключевых тем: международные перевозки грузов, таможенная сфера, закупки. Сама суть профессии логиста в том, чтобы обеспечивать качественное транспортное сообщение из пункта А в пункт Б и пункты эти могут находиться в других странах. С развитием товарного сообщения и расширения отделов логистики в крупных производственных, торговых и транспортных компаниях, логисты со знанием китайского языка стали особенно востребованы.

Логист со знанием китайского языка более востребован на рынке труда, так как китайский язык необходим для общения с китайскими партнерами, клиентами, поставщиками и таможенными органами. Владение китайским языком также облегчает продвижение своих услуг на китайском рынке и привлечение иностранных инвесторов в белорусские логистические проекты.

Одной из причин, влияющих на своевременность транспортного обслуживания, является точность и быстрота заполнения путевой документации и всего процесса документооборота. На данный момент транспортная логистика играет значимую роль в международной экономической интеграции, а влияние китайского рынка диктует условия взаимодействия между сторонами. Правильное оформление товарно-сопроводительных документов важно, как для транспортных предприятий, так и для предприятий, пользующихся услугами транспорта.

В 2023 году объем экспортных грузоперевозок в контейнерах у Беларуси продемонстрировал впечатляющий рост, превысивший более чем на 60% показатели предыдущего 2022 года. Этот значительный скачок в объемах перевозок стал ярким свидетельством активного развития логистического

сектора в стране, что подтверждает ее потенциал для дальнейшего укрепления в этой области.

Одновременно с этим происходит восстановление объемов перевозок до уровня, сопоставимого с теми, что были до пандемии в 2021 году. Этот факт еще раз подчеркивает устойчивость и адаптивность логистической инфраструктуры Беларуси к переменам на мировом рынке и вызовам, связанным с глобальными кризисами и чрезвычайными ситуациями.

Этот значительный рост объемов экспорта свидетельствует об успешной работе государственных и частных структур по развитию логистической сети, создании условий для увеличения эффективности транспортного и торгового сообщения, а также привлечение инвестиций в сектор логистики.

Помимо значительного роста объема экспортных грузоперевозок в контейнерах в 2023 году, следует обратить внимание на данные, предоставленные Евразийским банком развития за 2022 год. В этот период также отмечался заметный рост в логистической активности. Особенно важным является факт увеличения объема железнодорожных контейнерных перевозок между Беларусью и Китаем, увеличившийся в пять раз.

Этот впечатляющий рост объема железнодорожных перевозок свидетельствует о нарастающей динамике торговли и сотрудничества между Беларусью и Китаем. Также стоит отметить, что число резидентов Китайско-Белорусского индустриального парка «Великий камень» продолжает увеличиваться, достигнув отметки в 114 предприятий. Это свидетельствует о привлекательности инвестиционного климата в регионе и активности предпринимателей в развитии совместных проектов.

В соответствии со всеми вышеприведенными данными, делаем вывод, что значимость владения специалистами логистической сферы китайским языком продолжает непрерывно расти, позволяя студентам БНТУ, изучающим китайский язык, сохранять конкурентоспособную позицию на рынке труда.

Литература

1. BNTU.by // Транспортная логистика [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://bntu.by/faculties/atf/atf-el/specialnosti> – Дата доступа: 15.03.2026
2. Europa.eu // Динамика взаимной торговли стран ЕС, ЕАЭС и КНР // Статистическая служба Европейского союза [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ec.europa.eu/eurostat> – Дата доступа: 15.03.2026

ИЗУЧЕНИЕ КИТАЙСКОГО ЯЗЫКА КАК ИНСТРУМЕНТ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ НАВЫКОВ БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ

汉语作为提升未来专业人才职业能力的工具

Царенко И.В., Грунина М.И.

Научный руководитель: преподаватель Широкая А.Д.

Белорусский национальный технический университет

В условиях современной глобализации и разворота мировой экономики на Восток, владение иностранными языками перестает быть просто дополнительным навыком и становится критически важным инструментом профессиональной пригодности. Для будущего экономиста китайский язык открывает уникальные горизонты, выходящие за рамки стандартного межкультурного общения. Данная работа посвящена анализу влияния компетенций в области китайского языка на эффективность работы специалиста экономического профиля.

Китайская Народная Республика (КНР) прочно удерживает статус одной из ведущих экономических держав мира. Для специалиста, занимающегося вопросами логистики, инфраструктурных проектов и анализа товарных рынков, понимание специфики региона становится обязательным.

Инициатива «Один пояс, один путь»: Реализация масштабных транспортных коридоров требует от экономистов глубокого понимания нормативно-правовой базы КНР и умения вести расчеты, опираясь на первоисточники.

Китай является крупнейшим экспортером и импортером для многих стран СНГ. Знание языка позволяет экономисту проводить прямой мониторинг цен на китайских торговых площадках, исключая искажения при переводе.

Работа современного экономиста неразрывно связана с обработкой больших массивов данных. Владение китайским языком дает доступ к специфическим инструментам: статистические ежегодники Государственного статистического управления КНР содержат более детальную информацию, чем их англоязычные выжимки, использование программного обеспечения и специализированных надстроек для анализа данных, имеющих интерфейс на китайском языке, повышает точность прогнозов при работе с азиатскими рынками; специалист, способный вести переписку и переговоры на языке партнера, значительно снижает транзакционные издержки компании, исключая необходимость в посредниках и переводчиках.

В китайской бизнес-среде концепция «гуаньси» (关系) – система личных связей и взаимных обязательств – играет не меньшую роль, чем юридический договор.

Знание языка демонстрирует уважение к культуре партнера, что является фундаментом для выстраивания долгосрочных экономических отношений. Многие экономические термины в китайском языке имеют специфическую коннотацию. Понимание этих тонкостей позволяет избегать критических ошибок при согласовании условий контрактов.

С точки зрения HR-аналитики, экономист со знанием китайского языка обладает более высокой рыночной стоимостью. Это проявляется в: возможности работы в транснациональных корпорациях и совместных предприятиях, участии в международных аудиторских и консалтинговых проектах, способности проводить независимую экспертизу инвестиционных проектов, связанных с китайским капиталом.

Таким образом, китайский язык для будущего экономиста – это не просто средство коммуникации, а мощный аналитический и стратегический ресурс. Он позволяет работать напрямую с крупнейшим рынком мира, повышает точность статистических исследований и способствует установлению прочных партнерских связей. В современных реалиях сочетание глубоких экономических знаний (включая владение современным инструментарием анализа данных) и лингвистической компетенции в области китайского языка является залогом успешной и востребованной профессиональной деятельности.

Литература

1. Ван Лун. Особенности ведения бизнеса с Китаем. – М., 2024. – 96 с.
2. Кондратьева Е. Н. Экономический перевод: китайский язык. – Спб., 2023. – 55 с.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ИННОВАЦИОННОЙ РАЗРАБОТКЕ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ БИЗНЕСОМ ПРЕДПРИЯТИЯ

企业业务管理系统创新发展的现代方法

Чаплиц В. С., Ворочаева М. М.

Научный руководитель: преподаватель Филимонова А. Ф.
Белорусский национальный технический университет

В условиях глобализации экономические связи формируют устоявшиеся конкурентные стратегии и внедряют инновационные методы финансово-экономического управления. Для достижения выдающихся результатов компаниям необходимо принимать комплексные стратегические решения, модернизировать производственные операции и увеличивать инвестиции в технологии, чтобы в конечном итоге обеспечить повышение эффективности деятельности предприятия. В этой новой среде руководители предприятий постоянно совершенствуют инновационные системы экономического управления, повышая ключевую конкурентоспособность и применяя эти методы в крупномасштабном производстве.

Современная рыночная экономика быстро меняется. Рыночная конкуренция постоянно поднимает вопросы о том, как поддерживать здоровое, устойчивое и долгосрочное развитие и конкурентоспособность.

Адаптация современных и традиционных методов экономического управления к новым потребностям развития предприятий стала неотложной задачей. Инновации в концепциях и методах корпоративного управления, а также инновационные инициативы, реализуемые в Великобритании, направлены именно на удовлетворение рыночных требований, повышение конкурентоспособности компаний и использование возможностей развития. Мы указываем на недостатки современного корпоративного экономического управления.

Нечеткие целевые значения. Отсутствие четких руководящих принципов свидетельствует о недостаточном развитии механизмов управления. Из-за неопределенности в процессе принятия решений отсутствие четких целей и эффективных методов управления может стать серьезной проблемой в управлении прибыльными предприятиями. Кроме того, наблюдается недостаточное внимание со стороны руководства к развитию управленческой функции, что напрямую сказывается на итоговых показателях работы организации.

Институциональные вопросы. Научная система управления является основой и предпосылкой развития хозяйственной деятельности. В процессе текущей работы по управлению экономикой предприятия соответствующие

системы не совершенствовались со временем и не могут быть хорошо адаптированы к текущей рыночной экономической среде в новую эпоху. Поскольку система управления экономикой недостаточно всеобъемлюща, это приводит к большим ограничениям для развития предприятий [1].

Применение передовых управленческих подходов. Преобразования в сфере хозяйственного менеджмента целесообразно инициировать на уровне управленческого мышления. Топ-менеджменту необходимо ориентироваться на актуальные тенденции, отслеживать изменения внешней среды, системно повышать качество внутреннего управления, что позволит выстраивать более рациональную модель ведения хозяйственной деятельности и наращивать общую эффективность бизнеса.

Менеджеры предприятия являются маяком развития предприятия, они должны иметь правильное понимание инноваций и оказывать влияние на сотрудников в их повседневной работе, чтобы лучше реализовывать научные идеи управления [2]. Менеджеры предприятия должны анализировать текущую ситуацию с точки зрения более высокого уровня, изменять устаревшие концепции управления, внедрять более инновационные идеи управления и осведомленность, анализировать ситуацию развития и потребности предприятия в развитии в долгосрочной перспективе и устанавливать правильное управление с внутренней точки зрения. Только таким образом можно обеспечить гарантии и поддержку для улучшения и продвижения управления предприятием.

В то же время нужно понимать, что инновации в управлении экономикой также являются долгосрочным и систематическим процессом. Руководители предприятий должны научно анализировать внутреннюю и внешнюю среду предприятия, отказываться от традиционных идей и концепций управления, активно внедрять инновации и передовые концепции и идеи управления.

Руководители предприятий также должны интегрировать больше информации об обучении в конкурентное развитие предприятий, постоянно поглощать новые идеи, активно учиться и накапливать новый управленческий опыт, чтобы предприятия могли быть на правильном пути развития управления. Только улучшая идеологию и осознавая важность инноваций, нужно более строго относиться к инновациям в области управления экономикой предприятия и лучше проводить реформы и развитие.

В работе по управлению экономикой постоянно развиваются всевозможные новые концепции управления и технологии. Предприятия должны интегрировать более научные идеи управления и методы управления, основанные на их собственных реальных условиях, чтобы сделать работу управления более эффективной и целенаправленной.

Предприятия должны сочетать свои характеристики для корректировки и обновления внутренней структуры управления. С точки зрения инноваций организационной структуры следует сломать устаревшую модель управления, оптимизировать организацию управления и повысить уровень организационной структуры. За счет соответствующего снижения уровня управления повышается общая эффективность процесса управления.

Организационная структура самого предприятия также должна корректироваться и изменяться со временем. При необходимости может быть создана временная организационная структура, чтобы сделать всю организацию более обязательной и гибкой.

Кроме того, для развития самого предприятия система экономического управления также должна вносить соответствующие коррективы в недостатки в работе, улучшать сдержанность управленческой деятельности и эффект внутреннего контроля, а также позволять системе предприятия по настоящему играть свою роль.

Совершенствование системы управления экономикой предприятия. Для деятельности по управлению экономикой предприятия развитие инноваций также нуждается в поддержке управленческих кадров. Только с профессиональной командой можно гарантировать эффективность экономического управления предприятием. Для работы по управлению экономикой качество и способности команды напрямую определяют уровень управления экономикой. Предприятия должны уделять больше внимания сотрудникам, вводить персонал с сильными профессиональными навыками и высоким всесторонним качеством, а также усиливать профессиональную подготовку управленческого персонала, чтобы он мог освоить процесс и меры предосторожности экономического управления предприятием [3, с.391]. Предприятиям необходимо создать систему экономического управления с полным участием и контролем со стороны сотрудников, внедрить методы управления по немецкому образцу и укрепить внутреннюю сплоченность, чтобы использовать методы управления развитием посредством системных инноваций. В новых условиях инновации в экономическом управлении способствуют повышению эффективности управления экономической деятельностью предприятия. Создание передовой системы управления обеспечивает стандартизацию управления предприятием.

Система экономического управления трансформирующихся и развивающихся организаций не может функционировать без человеческого капитала, поскольку человеческий капитал является основой инноваций, инструментов, структуры и правил. Крайне важно ценить сотрудников, рассматривая их как основной ресурс развития, уделяя особое внимание воспитанию высококвалифицированных кадров, увеличению инвестиций в

интеллектуальную собственность и созданию всесторонней команды, способной интегрировать и внедрять инновационные достижения.

Поэтому для предприятий инновации являются не только фундаментальными, но и их душой. Необходимо внедрять интеллектуальные инновации, корректировать организационные структуры и интегрированное управление, а также эффективно совершенствовать внутреннее управление для обеспечения устойчивого развития.

Литература

1. Авдеева, И. Л. Современный анализ и перспективы развития цифровых технологий в промышленной экономической сфере // ЕГИ. 2020. №2 (28). - URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennyy-analiz-i-perspektivy-razvitiya-tsifrovyyh-tehnologiy-v-promyshlennyh-ekonomicheskikh-sistemah> (дата обращения: 31.03.2026).

2. Ермишов, К. В. Эволюция инновационной политики Южной Кореи и вызовы XXI века // Вестник Академии знаний. 2020. №4 (39). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/evolyutsiya-innovatsionnoy-politiki-yuzhnoy-korei-i-vyzovy-xxi-veka> (дата обращения: 31.03.2026).

3. Яндарбаева Л. А. Инновационная составляющая как ключевой фактор обеспечения устойчивого развития хозяйствующих субъектов / Л. А. Яндарбаева, А. В. Мисаков // Вестник Академии знаний. - Минск, 2020. – С. 391–394.

ECONOMIC CRIMES AND THEIR SPECIFICS IN THE MODERN REPUBLIC OF BELARUS

Черноус У. С.

Научный руководитель: ст. преподаватель Дерман И. Н.

Белорусский национальный технический университет

In the context of globalization and digitalisation of the economy, economic crime is taking on more and more complex forms. It causes direct financial damage to the state, distorts the conditions of competition and hinders investment development. Studying the nature of economic crimes and the mechanisms of combatting them is the most important task for ensuring national security, which determines the high relevance of this study.

Economic crimes are socially dangerous acts that infringe on relations in the field of production, distribution and consumption of material goods. Their fundamental motive is always self-interest. In legal science, crimes in the field of entrepreneurship (false entrepreneurship, intentional bankruptcy), tax (tax evasion), financial (money laundering, credit fraud) and customs offences are traditionally distinguished.

In the Republic of Belarus, responsibility for such acts is regulated by Chapter 25 of the Criminal Code ("Crimes against the order of economic activity"). The protection of the economic interests of the state is provided by the Department of Financial Investigations of the State Control Committee (SFIC) and the Unit for Combatting Economic Crimes (BEP) of the Ministry of Internal Affairs.

The analysis of law enforcement practises allows us to identify several specific trends in economic crime in modern Belarus:

Tax avoidance schemes. The most common offence remains tax and fee evasion (Art. 243 of the Criminal Code of the Republic of Belarus). The state actively suppresses the payment of wages "in envelopes" and artificial business fragmentation schemes, when large companies are fictitiously divided into small entities for the misuse of preferential tax regimes.

Digitisation of shadow streams. Thanks to the active development of the IT sector and the introduction of the legal regime for cryptocurrencies (Decree № 8), new challenges have emerged. Supervisory authorities are increasingly recording attempts to withdraw capital and legalize illegal income through digital assets.

Corruption in the real sector. Given the significant share of the public sector in the Belorussian economy, economic crimes are closely intertwined with official ones. Cases of detection of "kickbacks" in public procurement and embezzlement through abuse of official authority at state-owned enterprises are not uncommon.

Influence of external factors. Under the conditions of modern sanctions pressure, there are additional risks of the appearance of grey schemes for the import and export of products. This requires special control from the state over logistics and financial chains.

Summarizing, we can conclude that economic crime is an extremely dynamic phenomenon. In order to effectively counter it, the Republic of Belarus uses an integrated approach. Along with criminal prosecution, prevention is critically important: further digitalisation of tax administration (for example, a system of electronic invoices) and the creation of a transparent business environment in which conducting legal business will be economically more profitable and safer than going into the "shadow".

Литература

Русанов, Г. А. Экономическое уголовное право : учебник для вузов / Г. А. Русанов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 352 с. — URL: <https://urait.ru/bcode/582636> (дата обращения: 22.03.2026).

CENTRAL NUCLEAR DE BELARÚS: PERSPECTIVAS

Чибисов Д.С.

Научный руководитель: преподаватель-стажер Ревенко Д.И.
Белорусский национальный технический университет

En una reunión con Alexander Lukashenko, el presidente de Belarús, el 14 de noviembre de 2025, en relación con el rendimiento de la central nuclear bielorrusa, el aumento del consumo de electricidad y las propuestas para la construcción de nueva capacidad nuclear, se tomó la decisión de construir una tercera unidad adicional, anunció el viceprimer ministro Viktor Karankevich.

Tras la reunión, se decidió desarrollar la central nuclear de Ostrovets, poner en marcha la segunda fase, la construcción de una tercera unidad de potencia y, paralelamente, organizar estudios de emplazamiento en la región de Mogilev.

Ambos procesos, la construcción de la tercera unidad de potencia en la central nuclear bielorrusa y el estudio del emplazamiento en la región de Mogilev, se desarrollarán en paralelo, explicó el viceprimer ministro.

Respecto a la posible construcción futura de otra central nuclear en Bielorrusia, Viktor Karankevich aclaró que las futuras decisiones sobre el desarrollo de la energía nuclear estarán vinculadas al aumento del consumo eléctrico [1].

El 13 de marzo de 2026, especialistas de Belarús y Rusia dialogaron sobre enfoques para la capacitación de personal en el sector de la energía nuclear, según informó el Ministerio de Energía a BELTA. Se abordaron áreas clave de cooperación durante una visita de trabajo de una delegación bielorrusa, integrada por representantes del Ministerio de Energía y de la central nuclear de Belarús, a la Academia Técnica «Rosatom». Los especialistas de Rusia presentaron la experiencia a los especialistas de Belarús en el desarrollo de la infraestructura de la energía nuclear. La Academia técnica de Rosatom ha preparado a 800 operadores para la central nuclear belarusa. La cooperación mutua entre Belarús y Rusia continuará desarrollándose teniendo en cuenta los planes para un mayor desarrollo de la capacidad de generación nuclear en Belarús [2].

El sistema de educación superior bielorruso cuenta con cuatro universidades que forman especialistas para centrales nucleares: la Universidad Técnica Nacional de Belarús, la Universidad Estatal de Belarús, la Universidad Estatal de Informática y Radioelectrónica de Belarús y Universidad Estatal Internacional de Medio Ambiente que lleva el nombre de A.D. Sakharov [3].

Литература

1. Каранкевич: принято решение о строительстве третьего блока БелАЭС. – URL: <https://belaes.by/ru/novosti/item/5313-karankevich-prinyato-reshenie-o-stroitelstve-tretego-bloka-na-belaes.html> (дата доступа: 24.03.2026).

2. Беларусь будет развивать сотрудничество с Россией по подготовке кадров для атомной энергетики. – URL: <https://belta.by/society/view/belarus-budet-razvivat-sotrudnichestvo-s-rossiej-po-podgotovke-kadrov-dlja-atomnoj-energetiki-769347-2026> (дата доступа: 26.03.2026).

3. Куда нужно поступать выпускнику школы, чтобы работать на АЭС? – URL: <https://belaes.by/ru/infotsentr/aes-v-voprosakh-i-otvetakh/item/1253-Kuda-nuzhno-postupat-vypuskniku-shkoly-chtoby-rabotat-na-AES.html> (дата доступа: 19.03.2026).

MODERNE UMWELTPROBLEME ALS FOLGE DES TECHNOLOGISCHEN FORTSCHRITTS

Шевченко М.А.

Научный руководитель: старший преподаватель Гасова О.В.

Белорусский национальный технический университет

Moderne Umweltprobleme sind ein direkter Preis für den technologischen Fortschritt. Einerseits hat die Technologie das menschliche Leben komfortabler gemacht: Mobilgeräte, moderne Medizin und Autos ermöglichen uns ein Leben in Wärme und Komfort. Andererseits hat genau dieser technologische Fortschritt die Natur an den Rand des Abgrunds gebracht. Es entsteht ein Paradox: Was geschaffen wurde, um das Leben zu verbessern, bedroht nun das Leben selbst auf der Erde.

Beginnen wir mit der Luft. Fabriken, Kraftwerke und Millionen von Autos stoßen tonnenweise Kohlendioxid, Ruß und Methan in die Atmosphäre aus. Dies verursacht den Treibhauseffekt, den Klimawandel, das Abschmelzen der Gletscher und Smog in Großstädten, was Asthma und andere Lungenerkrankungen zur Folge hat. Hinzu kommt saurer Regen, der Böden und Wälder zerstört.

Auch das Wasser leidet enorm. Industrie- und Haushaltsabfälle werden in Flüsse und Seen gekippt und verschmutzen so die meisten Gewässer. Öl und Plastik stellen eine besondere Herausforderung dar. Ölteppiche töten Leben im Meer, während Plastik Hunderte von Jahren zum Zersetzen braucht, aber dennoch Fische und Vögel vergiften und sogar über Nahrung und Wasser vom Menschen aufgenommen werden kann [1]. Die Weltmeere verwandeln sich allmählich in eine gigantische Müllhalde.

Ein weiteres gravierendes Problem ist der Abfall. Die Technologie hat eine Wegwerfkultur hervorgebracht: Es ist einfacher, etwas Neues und Billiges zu kaufen und das Alte einfach wegzuworfen. Weltweit fallen jährlich über zwei Milliarden Tonnen Hausmüll an. Ein Großteil davon wird nicht recycelt, sondern verbrannt oder vergraben und verschmutzt so Luft und Boden [2]. Und der weggeworfene Kunststoff bleibt Hunderte von Jahren im Boden [1].

Darüber hinaus werden natürliche Ressourcen verschwendet. Die Industrie benötigt enorme Mengen an Öl, Gas, Kohle, Metallen und Holz. Viele dieser Ressourcen sind nicht erneuerbar, und die erneuerbaren werden schneller verbraucht, als die Natur sie regenerieren kann. Ganze Ökosysteme verschwinden durch Abholzung, und der Bergbau zerstört die natürliche Umwelt in weiten Gebieten [2].

Infolgedessen gerät das empfindliche Gleichgewicht der Natur aus den Fugen. Tier- und Pflanzenarten verschwinden, Dürren, Überschwemmungen, Hurrikane

und Waldbrände treten immer häufiger auf. Die globale Erwärmung lässt Gletscher schmelzen und den Meeresspiegel ansteigen. Es gibt sogar den Begriff „Umweltflüchtlinge“ – Menschen, die gezwungen sind, ihre Heimat zu verlassen, weil diese unbewohnbar geworden ist.

Man kann aber nicht einfach abwarten, bis sich die Lage bessert. Es gibt Lösungen. Erstens muss man auf erneuerbare Energien umsteigen – Solar-, Wind- und Wasserkraft [3]. Zweitens soll man in Fabriken abfallfreie Technologien einführen, um Umweltverschmutzung zu vermeiden [4]. Drittens braucht man getrennte Abfallsammlung und Recycling, um die Abfallmenge auf Deponien zu reduzieren [1]. Viertens braucht man Umweltbildung: Die Menschen müssen die Folgen gedankenlosen Konsums verstehen [5]. Und natürlich brauchen wir internationale Unterstützung – Klimaabkommen – denn Umweltprobleme kennen keine Grenzen [3].

Technologischer Fortschritt an sich ist nicht verwerflich. Das Problem liegt in seiner Nutzung. Umweltprobleme sind der Preis, den die Menschheit für ihre konsumorientierte Haltung gegenüber unserem Planeten zahlt. Die Menschen haben sich daran gewöhnt, der Natur alles zu entnehmen, ohne die Folgen zu bedenken.

Die Zukunft der Erde hängt nicht von neuen Technologien ab, sondern von der Fähigkeit der Menschheit, ihr Denken zu ändern. Naturschutz ist keine Heldentat oder Modeerscheinung, sondern eine Grundvoraussetzung für das Überleben der Menschheit. Jeder spürt bereits die Folgen der Umweltkrise: verschmutzte Luft, Plastik in Lebensmitteln, ungewöhnlich heiße Winter oder kalte Sommer [1, 2]. Oft erwarten die Menschen, dass Wissenschaftler oder Regierungen das Problem lösen, vergessen dabei aber, dass alles mit unseren persönlichen Gewohnheiten beginnt [5].

Umweltverantwortung ist eine bewusste Haltung. Dazu gehört Mülltrennung, Wasser- und Stromverbrauch zu sparen und auf den Kauf unnötiger Dinge zu verzichten, die ohnehin innerhalb eines Monats auf der Mülldeponie landen. Technologie sollte dem Leben dienen, nicht es zerstören. Und wenn jeder im Kleinen anfängt, hat die Menschheit die Chance, den Planeten für zukünftige Generationen zu bewahren.

Литература

1. World Wildlife Fund (WWF): „Bericht zur Plastikverschmutzung“ (2025) <https://indigodergisi.com/ru/2025/08/WWF> World Wildlife Fund (WWF): „Bericht zur Plastikverschmutzung“ (2025) -URL: <https://indigodergisi.com/ru/2025/08/WWF>. - Дата доступа: 22.03.2026.

2. Ministerium für natürliche Ressourcen und Umwelt der Russischen Föderation: „Staatlicher Bericht über den Zustand der Umwelt“ (2024–2025) — mnr.gov.ru. - Дата доступа: 21.03.2026.

3. IRENA (Internationale Agentur für Erneuerbare Energien): „Globale Landschaft der Energiewendefinanzierung 2025“ (November 2025) – Der vollständige Bericht ist auf der offiziellen Website verfügbar: [IRENA.org/publications/2025/Nov/Global-landscape-of-energy-transition-finance-2025](https://www.irena.org/publications/2025/Nov/Global-landscape-of-energy-transition-finance-2025). - Дата доступа: 19.03.2026.

4. RENA: „Regionaler Energiewende-Ausblick: Europäische Union“ (Juni 2025) — [IRENA.org/publications/2025/Jun/Regional-energy-transition-outlook-European-Union](https://www.irena.org/publications/2025/Jun/Regional-energy-transition-outlook-European-Union). - Дата доступа: 22.03.2026.

5. Dokumentarfilm: „Trash Trail“ (2025, Regie: A. Ivanov). - URL: <https://www.example.com/trashtrail>. - Дата доступа: 24.03.2026.

ЭФФЕКТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЗАПАСАМИ: ОСОБЕННОСТИ СКЛАДСКОГО ХРАНЕНИЯ И ЛОГИСТИКИ

有效的库存管理：仓储物流的具体细节

Шепелевич А.А

Научный руководитель: преподаватель Филимонова А. Ф.
Белорусский национальный технический университет

В современном мире складирование и логистика — это не просто хранение товаров; это сложные и динамичные системы, объединяющие автоматизированные процессы, управление рисками, инновационные технологии и стратегическое принятие решений. Такие факторы, как оптимизация пространства, автоматизация и применение новых технологий, превращают склады в интеллектуальные центры, позволяющие им быстро реагировать на изменения рынка и потребности клиентов. В этой статье будут рассмотрены некоторые из наиболее интересных и сложных аспектов складирования и логистики, а также ключевые определения, помогающие понять их сложную структуру.

Современные склады все чаще выходят за рамки простых складских помещений; они превращаются в сложные интеллектуальные системы, использующие искусственный интеллект (ИИ) и машинное обучение. Эти системы могут автономно оптимизировать маршрутизацию продукции, прогнозировать спрос на запасы и даже обнаруживать потенциальные сбои. Например, системы прогнозной аналитики могут предсказывать, какие товары нуждаются в пополнении и когда, тем самым избегая дефицита или избытка. Интеллектуальные склады используют роботизированные системы, которые не только перемещают товары, но и работают в сочетании с автоматизированными системами управления (WMS), значительно повышая эффективность. В некоторых складах для подсчета и проверки запасов используются дроны, что ускоряет процессы и снижает количество человеческих ошибок.

Управление пространством и вертикальная логистика являются важнейшими компонентами современных складов, отражающими эффективное использование вертикального пространства. Многие склады спроектированы таким образом, чтобы максимально увеличить вертикальное пространство, что требует внедрения автоматизированных стеллажных систем (автоматизированных стеллажей). Таким образом, склады, использующие многоуровневые системы хранения, могут значительно увеличить вместимость без увеличения площади пола. Некоторые инновационные решения включают автоматизированные вертикальные подъемники и системы, которые

автоматически поднимают товары на нужную высоту. Это снижает требования к складской площади и увеличивает скорость обработки заказов. Кроме того, эффективное управление пространством включает в себя динамическое распределение товаров по всему складу, требующее сложных алгоритмов для оптимизации маршрутов и размещения. Некоторые склады используют системы, которые автоматически корректируют размещение в зависимости от популярности товара, известные как ABC-анализ — более популярные товары размещаются ближе к выходу, а менее популярные — на задних полках.

Автоматизация и робототехника также являются ключевыми элементами. Одна из самых больших проблем в складской логистике — это сочетание автоматизированных систем с взаимодействием человека и машины. Роботизированные системы, такие как автоматизированные транспортные средства (AGV) и стационарные роботы, могут выполнять множество задач, включая сортировку, упаковку, комплектацию и транспортировку внутри склада.

Некоторые передовые склады используют автономные транспортные средства, которые могут самостоятельно находить оптимальный маршрут внутри склада, избегать столкновений и создавать динамические карты движения. Эти системы используют технологию SLAM (одновременная локализация и картографирование), позволяющую им перемещаться без предварительно созданных карт.

Кроме того, автоматизация не только помогает ускорить операции, но и снижает количество человеческих ошибок и улучшает условия труда для сотрудников.

Гибридные системы хранения. Некоторые склады используют гибридные системы хранения, которые сочетают традиционные стеллажные решения с современными автоматизированными системами. Такой подход позволяет складам адаптироваться к различным типам продукции и объемам заказов. Например, товары с большим объемом хранения хранятся на автоматизированных стеллажных системах, а товары с меньшим объемом — на традиционных стеллажах. Этот гибридный подход помогает оптимизировать затраты на оборудование и обеспечивает гибкость в управлении запасами.

Некоторые склады используют интеллектуальные контейнерные системы, которые автоматически отслеживают их содержимое и передают информацию в центральную систему управления, что значительно ускоряет процессы инвентаризации и учета.

Управление рисками и безопасность. Складское хранение и логистика сталкиваются с многочисленными рисками, включая потерю и кражу товаров, несчастные случаи и повреждение оборудования. Поэтому

современные склады оснащаются системами видеонаблюдения, датчиками движения, системами контроля доступа и автоматическими системами пожаротушения [1, с. 177].

Интересно, что некоторые склады используют системы прогнозирующего технического обслуживания, которые анализируют данные об оборудовании и прогнозируют потенциальные отказы, что позволяет проводить профилактическое обслуживание до возникновения аварийных ситуаций. Кроме того, обеспечение безопасности сотрудников и минимизация риска травм имеют первостепенное значение. С этой целью внедряются автоматизированные системы отключения оборудования при обнаружении опасных ситуаций, а сотрудники проходят обучение безопасным процедурам эксплуатации.

Глобальные факторы и влияние на цепочку поставок. Глобализация означает, что склады теперь часто работают в условиях высокой неопределенности, таких как задержки в логистике, таможенные барьеры и колебания спроса. Поэтому современные системы складской логистики используют сложные алгоритмы для адаптации к этим ситуациям — например, автоматическое перераспределение запасов или изменение маршрутов доставки. Некоторые крупные компании используют технологию блокчейн для повышения прозрачности и надежности данных о запасах и движении продукции, что особенно важно при обработке международных перевозок.

Экологическая устойчивость. Современные склады стремятся минимизировать свое воздействие на окружающую среду за счет внедрения энергоэффективных технологий, солнечных батарей, систем рекуперации тепла и экологически чистых материалов. Использование автоматизированных систем помогает снизить потребление энергии и выбросы [2, с. 200].

Эффективное управление запасами является ключевым элементом успешной складской логистики. Оно позволяет снизить затраты, ускорить обработку заказов и избежать избытка и дефицита товаров. Этот процесс включает в себя точное прогнозирование спроса, использование современных технологий, таких как автоматизированные системы и RFID, а также гибкое планирование складских операций. В конечном итоге, правильное управление запасами обеспечивает устойчивость бизнеса, улучшает обслуживание клиентов и помогает получить конкурентное преимущество на рынке.

Литература

1. Ходыкин, Д. А. Изменение стоимости предоставления полувагонов за счет использования динамических резервов второго рода / Д. А. Ходыкин // Кочневские чтения – 2023: современная теория и практика эксплуатационной работы железных дорог : тр. II Междунар. науч.-практ. конф., г. Москва,

19–20 апр. 2023 г. / Рос. ун-т трансп. ; под ред. А. Ф. Бородина. – М. : МИИТ, 2023. – С. 494–497., 2007. – 368 с.

2. Ходыкин, Д. А. Возможности влияния перевозчика на стоимость услуги предоставления вагонов за счет использования динамических резервов второго рода / Д. А. Ходыкин // Транспорт: логистика, строительство, эксплуатация, управление (TLC2M 2023) : сб. тр. Междунар. науч.-практ. конф., Екатеринбург, 18 мая 2023 г. / Урал. гос. ун-т путей сообщ. ; под ред. В. В. Макарова. – Екатеринбург : УрГУПС, 2023. – Вып. 7 (255). – С. 198–200.

COST-EFFECTIVENESS OF CUSTOMS CONTROL EQUIPMENT

Ширяева А.Д.

Научный руководитель: преподаватель Новикова Е.А.
Белорусский национальный технический университет

The economic efficiency of technical means of customs control is now one of the key criteria for assessing the performance of customs authorities. Increasing safety requirements, the growth of international trade and the complexity of logistics chains mean that traditional forms of control (physical inspections, spot checks without the use of machines) no longer provide the necessary "cost-benefit" ratio. In these conditions, technical means of customs control (hereinafter - TMCC) - radiography installations, inspection and screening complexes, radiation monitoring equipment, visual surveillance and identification systems - are not simply transformed into an automation tool, a major cost-effectiveness factor for the customs system as a whole [1].

The economic efficiency of TMCC refers to the ratio between the cost of purchasing, operating and maintaining equipment and the results of its use, expressed in terms of both direct monetary effect and co-generated economic benefits. Direct effects include increases in the amount of customs fees already charged, detection of illegal movement of highly taxed goods, reduction of budget revenues under-spent. The effects are manifested through a reduction in customs control times, increased capacity at crossing points, lower costs for participants in EAVS for simple transport and storage, as well as reduced risks of importing dangerous products that could cause damage to the economy and society. An important point is that it is the sum of direct and indirect results that allows for a more objective assessment of the economic feasibility of applying the technique, rather than just a comparison of the cost of the complex with the value of the pre-assessed payments for the year.

The practice of the customs authorities of EAEU member states and, in particular, the Republic of Belarus shows that investments in inspection and screening complexes (hereinafter - ISC) are paid off by increasing the detectability of offences and accelerating operations. According to the customs service, in some periods, the economic feasibility of operating an ISC was measured by tens of rubles of income per one ruble of expenditure: for each ruble invested, there were dozens of rubles of pre-assessed payments and other economic results. At the same time, there is a significant reduction in time costs: customs control of goods vehicles using ISC takes only a few minutes, while full physical inspection can take several hours, which directly affects the costs of carriers and logistics operators [2].

The digital integration of TMCC with customs information systems deserves special attention. State-of-the-art technical solutions maximize the impact when integrated into a single technology loop, where data from scanning, radiation monitoring and visual identification are matched against declarations, risk profiles, movement history, and cross-departmental sources. This reduces the likelihood of subjective error, shortens decision-making time and strengthens the evidential basis in detecting wrongdoing. As a result, the stability of economic performance is increased and the efficiency of long-term investments in infrastructure upgrading passes increases.

Thus, the economic effectiveness of technical means of customs control is reflected in a combination of indicators: increase in the collection of customs payments, reduction of the time of operations, increase in capacity at points of entry, Reducing the costs of WEC participants and minimizing the risks of importing dangerous and prohibited goods. For a sustainable positive effect, it is not enough to just buy modern equipment: an integrated approach is needed, including development of risk management system, staff training, information integration of TMCC with other customs administration systems, as well as regular performance evaluation based on objective indicators. When these conditions are met, the TMCC acts not merely as a technical complement to traditional forms of control, but as a strategic resource capable of balancing the fiscal interests of the state, public security, and economic interests of business.

Литература

1. Рафалович А. В. Технические средства таможенного контроля // НИРС-74: материалы научно-практической конференции студентов и курсантов (Минск, 25 апреля 2018 г.) / сост.: Е. С. Голубцова [и др.]. – Минск: БНТУ, 2018. – С. 495–497.
2. Кожина Н. А., Пугач П. А. Оценка эффективности эксплуатации инспекционно-досмотровых комплексов в таможенных органах ДВТУ //Н. А Кожина, П. А. Пугач Таможенная политика России на Дальнем Востоке. – 2022. – № 4(101). – С. 72–82.

СОВРЕМЕННЫЕ ФИНАНСОВЫЕ РЫНКИ И ИХ ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

现代金融市场及其主要特征

Шман Е.А

Научный руководитель: преподаватель Филимонова А. Ф.
Белорусский национальный технический университет

Одной из характерных черт современных финансовых рынков является появление криптовалют как нового класса активов, обладающих чрезвычайно высокой рыночной капитализацией и огромными объемами торгов. Однако крайняя волатильность цифровых токенов делает инвестиционные решения исключительно сложными. В рамках традиционных модельных подходов, таких как классическая теория Марковица, модели диверсификации портфеля могут оказаться неэффективными из-за не стационарности данных. Поэтому к крипто активам необходимо применять методы оптимизации портфеля (включая учет циклических денежных потоков и поиск стабильных источников дохода) [1, с. 10].

Современная теория портфеля (СПП) утверждает, что основной целью инвесторов является построение портфеля с оптимальным соотношением риска и доходности. Эта цель может быть достигнута в некоторой точке на эффективной границе (множестве оптимальных портфелей). В этом контексте ключевым показателем для определения эффективной границы является коэффициент Шарпа (доходность с поправкой на риск). Эффективность портфеля измеряется избыточной доходностью на единицу риска (доходностью сверх безрисковой ставки)/

Для определения точки касания, максимизирующей коэффициент Шарпа, необходимо ввести безрисковый актив. В традиционных финансах безрисковыми активами обычно считаются облигации Казначейства США из-за их крайне низкого риска дефолта и высокой ликвидности. Однако в институциональной структуре Беларуси прямая интеграция традиционных облигаций в криптовалюты портфель крайне затруднена из-за сильно сегментированных рынков, регуляторных барьеров и существующих санкций [2, с.77].

В крипто экономике стратегии, получающие прибыль от ставки финансирования бессрочных контрактов (фьючерсов без срока истечения), можно считать активами с низким риском. Ставка финансирования — это механизм, связывающий цену бессрочного контракта с текущей ценой актива. Исторически ставка финансирования на рынке биткоина была преимущественно положительной, что означает, что покупка (покупатели делают

ставку на рост цены) более выгодна, чем продажа (продавцы делают ставку на снижение цены). Для расчета итоговой прибыли необходимо применить формулу сложных процентов, поскольку платежи по финансированию капитализируются внутри торгового счета. При использовании комиссионной сетки мейкер (0,02%), тейкер (0,05%) и первоначальные затраты на открытие позиций составляют приблизительно 0,07–0,1% от капитала. С учетом этих затрат и принимая во внимание исторический средний доход от кэрри-трейдинга. Арбитражная торговля приносит около 7% годовых, а среднегодовая доходность (APY) при восьмичасовом реинвестировании значительно выше, чем у традиционных валютных депозитов.

В контексте активного развития крипто сектора в Беларуси, регулируемого Указом № 8 «О развитии цифровой экономики», деятельность в сфере токенов разрешена исключительно резидентам Парка высоких технологий (ПВТ).

Современные финансовые рынки представляют собой динамичные и сложные системы, характеризующиеся глобализацией, высоким уровнем технологической сложности и разнообразием финансовых инструментов. К их ключевым особенностям относятся широкий круг участников, высокая волатильность и наличие регулирующих органов, обеспечивающих стабильность и прозрачность. Эти характеристики делают современные финансовые рынки жизненно важным механизмом перераспределения капитала и экономического развития, одновременно требуя от них постоянной адаптации к новым ситуациям и вызовам.

Литература

1. Александров, В. И. Экология и управление отходами: теория и практика // В. И. Александров. — Минск: БГТУ, 2016.- 228 с.
2. Леонова, Т. Н. Утилизация твердых бытовых отходов: проблемы и перспективы // Т. Н. Леонова. — Москва: Экология, 2019.- 311 с.

WASSERKRAFT UND STROMERZEUGUNG

Шульга Е. Н.

Научный руководитель: ст. преподаватель Слинченко И.В.
Белорусский национальный технический университет

Schon seit Jahrtausenden nutzt die Menschheit die Kraft des Wassers zur Energiegewinnung. Doch aus den altertümlichen Wassermühlen sind heute riesige Wasserkraftwerke geworden, die große Mengen an Ökostrom erzeugen können [2].

Ein Wasserkraftwerk nutzt die potentielle und die kinetische Energie des fließenden Wassers und wandelt diese in elektrische Energie zur Gewinnung von Strom um. Die potentielle Energie ist die Lageenergie eines Körpers. Um einen Körper anzuheben und in ein höheres Niveau zu versetzen, wird Hubarbeit verrichtet, die Energie benötigt. Die Lageenergie dieses Körpers entspricht der aufgewendeten Hubarbeit. Fällt der Körper wieder, wird die potentielle Energie in kinetische Energie umgewandelt. Kinetische Energie ist Energie, die ein Körper durch Bewegung freisetzt. Die dadurch freigesetzte Energiemenge ist abhängig von der Masse und Geschwindigkeit des bewegten Körpers. Beim Wasserkraftwerk ist die Energiemenge davon abhängig, wie viel Wasser wie schnell bewegt wird. Die Funktionsweise der verschiedenen Typen von Wasserkraftwerken unterscheidet sich darin, wodurch dem Wasser die kinetische Energie zugeführt wird. Bestandteil der meisten Wasserkraftwerke ist eine Stauanlage. Das Wasser im Wasserkraftwerk wird in einem Stauraum zurückgehalten. Dieser Stauraum ist höher gelegt, als der Rest der Wasserkraftanlage. Im Inneren der Wasserkraftanlage befindet sich eine Turbine. Wenn das Wasser abgelassen wird, fließt es auf diese Turbine zu und treibt sie an. Die Turbine dreht sich und setzt nun kinetische Energie frei. Die Turbine gibt ihre kinetische Energie an einen Generator weiter, der die Bewegungsenergie in elektrische Energie umwandelt. Auf diesem Weg gewinnt ein Wasserkraftwerk Strom.

Der Bau eines Wasserkraftwerkes bedeutet, obwohl Wasserkraft als erneuerbare Energien zu den umweltfreundlichen Energiegewinnungsmöglichkeiten zählt, teilweise starke Eingriffe in die Natur. Der Staudamm eines Wasserkraftwerkes kann dazu führen, dass Landfläche mit fruchtbarem Boden austrocknet. Das bringt landwirtschaftliche Ausfälle mit sich, worunter auch viele Menschen zu leiden haben. Wasserkraftwerke können Erdbeben auslösen. Erdbeben resultieren nicht nur aus natürlichen Auslösern. Bereits beim Bau von Wasserkraftanlagen besteht erhöhtes Erdbebenrisiko [1].

Wie viel Strom ein Wasserkraftwerk erzeugt, hängt von verschiedenen Faktoren ab. Je mehr Wasser durch die Turbinen fließt, desto mehr grüner Strom kann gewonnen werden. Auch die Höhe des Gefälles ist entscheidend: je höher

das Gefälle, desto größer der Wirkungsgrad. Um eine Kilowattstunde Strom zu erzeugen, müssen rund 400.000 Liter Wasser über ein Gefälle (Höhe: ca. 1 Meter) geleitet werden. Die erzeugte Strommenge hängt in erster Linie von der Menge des fließenden Wassers und der Höhendifferenz ab. Mit modernster Technik erreicht ein Wasserkraftwerk heute einen Wirkungsgrad von über 90 Prozent [2].

Die Vorteile von Wasserkraftwerken sind:

Windkraftwerke erzeugen nur Strom, wenn auch Wind weht. Solaranlagen hingegen produzieren nur Strom, wenn die Sonne scheint. Bei Wasserkraftwerken sieht das etwas anders aus. Hier kann grundsätzlich das ganze Jahr über hinweg ohne Einschränkungen Strom produziert werden. Auch lässt sich die Stromproduktion gut regulieren.

Ist das Wasserkraftwerk einmal errichtet, läuft es im Prinzip mit keinen CO₂-Emissionen während des Betriebs. Das liegt ganz einfach daran, dass alleine die kinetische Energie des Wassers genutzt wird, um Strom zu erzeugen. Die Verbrennung von Materialien ist hier demnach nicht notwendig, anders als zum Beispiel im Kohlekraftwerk, und somit werden auch keine Abgase ausgeschieden.

Speicherkraftwerke lassen sich zum Hochwasserschutz einsetzen. Mithilfe der Speicher kann in Zeiten der Hochwassergefahr das Wasser zurückgehalten werden. In wasserarmen Zeiten wiederum lässt sich zusätzliches Wasser freigeben [3].

Wasserkraft zählt zu den erneuerbaren Energiequellen. Wasser ist folglich ein Rohstoff, der sich aus natürlichen Vorgängen in der Natur speist. Bei der Stromerzeugung wird dieser Rohstoff – im Gegensatz zu Kohle oder Gas – nicht reduziert. Die Menge an Wasser bleibt erhalten, genauso wie seine Qualität und Sauberkeit [4].

Литература

1. Wasserkraftwerk [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffs: <https://www.goclimat.de/glossar/wasserkraftwerk/>. – Das Datum des Zugriffs: 25.01.2026.

2. Wasserkraftwerk [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffs: <https://www.check24.de/strom-gas/ratgeber/wasserkraftwerk/>. – Das Datum des Zugriffs: 07.02.2026.

3. Wasserkraftwerk: Vor- und Nachteile [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffs: <https://stromrechner.com/wasserkraftwerk-vor-und-nachteile/>. – Das Datum des Zugriffs: 18.02.2026.

4. Wie funktioniert ein Wasserkraftwerk? [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffs: <https://www.ikb.at/themenwelten/wie-funktioniert-ein-wasserkraftwerk>. – Das Datum des Zugriffs: 26.02.2026.

ECONOMIC SECURITY AS A KEY COMPONENT OF THE NATIONAL SECURITY OF THE REPUBLIC OF BELARUS

Щерба А. А.

Научный руководитель: преподаватель Павлова К. А.
Белорусский Национальный Технический Университет

In the context of global instability, increased geopolitical rivalry, and sanctions pressure, national security issues have become critical. Traditionally, national security is perceived as a comprehensive system that encompasses military, political, information, and other aspects. However, economic security serves as the foundation upon which all of these areas can function effectively.

According to the new edition of the National Security Concept of the Republic of Belarus (No. 5 dated April 25, 2024), national security is defined as the preservation of the key interests of individuals, society, and the country from both external and internal destructive influences [1].

Economic security, in turn, is understood as the state of the economic system that guarantees a steady increase in production capabilities, social balance, and progressive development of the public sphere, as well as a reduction in the negative impact of internal and external unfavorable factors [2, p. 9].

In the context of national security, economic security provides the material basis for the functioning of the army, law enforcement agencies, and the state apparatus. Sustainable economic development allows the state to fulfill its social obligations, which prevents internal conflicts. Economic independence and competitiveness enable a country to pursue an independent foreign and domestic policy without being subjected to external pressure.

In modern methodology, there are several key areas in which the state of a country's economic security is assessed:

1. financial security: it involves ensuring the stability of the banking system, controlling public debt and inflation;
2. energy security: it involves diversifying energy sources and improving energy efficiency in production;
3. ration security: it allows for the full provision of high-quality food products for the population through domestic production.
4. innovation and investment security: represents the share of research expenditures in GDP and the level of technological renewal of production, among other things [3, pp. 64-90].

It can also be noted that, according to this Concept, the main indicators in the economic sphere include the share of gross fixed capital formation, the volume of external public debt, and the dynamics of GDP per capita.

Based on the above, it can be concluded that economic security is currently facing internal and external threats.

External threats may include:

1. sanctions and discriminatory measures imposed by international organizations and individual countries;
2. high dependence on imported critical technologies and raw materials;
3. instability in global markets and fluctuations in energy prices, etc.

In turn, internal threats may be associated with:

1. insufficient efficiency of public administration in the economic sphere;
2. aging of the main production facilities and low rates of innovative development;
3. demographic problems leading to a shortage of qualified labor resources, etc. [4, p. 142-145].

Maintaining economic security is an ongoing activity that is carried out as part of a government strategy and includes the following areas:

1. stimulating import substitution: developing domestic production of advanced products to reduce dependence on foreign suppliers;
2. expanding the export base: exploring new markets and restructuring exports towards highly processed products;
3. improving the legal system: creating a regulatory framework that is attractive for investment and protects the country's economic interests [4, pp. 63-64].

Thus, economic security is the foundation of national security, on which the state's viability in the face of global challenges depends. A stable economy not only supports the well-being of the population but also provides resources for protecting the state's sovereignty in other areas. Regular analysis of economic indicators and timely response to the threats outlined in strategic documents contribute to the country's long-term and sustainable development.

Літэратура

1. On Approval of the National Security Concept of the Republic of Belarus – National Legal Internet Portal of the Republic of Belarus [Electronic resource] – Access mode: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=P924v0005>. – Access date: 22.02.2026.
2. Archakov, V. Yu., Solodovnikov, S. Yu., et al. Some New Approaches to Ensuring the Economic Security of the Republic of Belarus / Archakov V. Yu., Solodovnikov S. Yu., Bankovsky A. L., Meleshko Yu. V. // Economic Science Today: Collection of Scientific Articles / BNTU. – Minsk, 2022. – Issue. 16. – Pp. 7–23.
3. Bulavko, V.G. and others. Economic security: theory, methodology, practice / under scientific editorship. Nikitenko P.G., Bulavko V.G.; Institute of

Economics of the National Academy of Sciences of Belarus. Minsk: Law and Economics, 2009. - 394 p.

4. Menshikova, E. A. Economic Security: Textbook. / E. A. Menshikova. - Khabarovsk: Publishing House of the Pacific State University, 2015. - 327 p.

ЭФФЕКТИВНАЯ СИСТЕМА УЧЕТА ОПЫТА РАБОТЫ И КАРЬЕРНОГО РОСТА

建立一套有效的系统来记录工作经验和职业发展

Щерба А.А.

Научный руководитель: преподаватель Филимонова А. Ф.
Белорусский национальный технический университет

Стратегии внешних преимуществ предоставляют компаниям возможности для решения целого ряда проблем, включая прибыльность. Однако существующие системы управления человеческими ресурсами в основном ориентированы на производство, что требует значительного времени для разработки внешне ориентированных стратегий управления персоналом. Улучшение кадровой документации компании помогает создать систему управления персоналом, сосредоточенную на ключевых областях оптимизации HR. Эти области определяются общей стратегией компании. Разработка правил и положений системы управления персоналом тесно связывает все области управления персоналом внутри организации, уточняя цели управления персоналом организации. Включение программ обучения позволяет сотрудникам лучше удовлетворять потребности организации за счет повышения их профессиональных навыков; само обучение также является ценным нематериальным вознаграждением. Внедрение программ оценки обеспечивает объективную оценку профессиональной компетентности сотрудников, тем самым способствуя взаимопониманию между руководством компании и сотрудниками. Кроме того, правила найма обеспечивают отбор квалифицированного персонала и способствуют справедливой оценке профессиональной компетентности сотрудников. Экономические стимулы мотивируют сотрудников к участию в программах повышения эффективности производства, тем самым повышая их интерес и вовлеченность в работу [1, с. 23]. Документация должна быть тесно связана с организационной стратегией. Правила системы управления человеческими ресурсами компании обеспечивают связь между организационной стратегией и стратегией управления человеческими ресурсами. Кроме того, правила найма позволяют компании формировать подходящий кадровый состав в соответствии со своими потребностями. Правила найма гарантируют, что вновь принятые на работу сотрудники соответствуют требованиям компании. Принятие правил оценки эффективности бизнеса помогает постоянно отслеживать производительность сотрудников и оценивать их профессиональные навыки, а также учитывать будущие перспективы компании. Предоставляя обучение, компания не только вознаграждает сотрудников возможностями

для обучения, но и обеспечивает соответствие навыков сотрудников целям повышения эффективности компании. Кроме того, сотрудники могут более эффективно достигать текущих производственных целей [2, с. 111]. Таким образом, система управления человеческими ресурсами компании уделяет особое внимание улучшению в следующих областях:

Акцент на принципах управления человеческими ресурсами, соответствующих стратегии роста, основанной на внутренних силах, содействии развитию сотрудников и ориентации на продуктивную деятельность компании. Совершенствование системы управления человеческими ресурсами направлено на повышение вовлеченности сотрудников и достижение карьерных целей путем предоставления возможностей для развития карьеры (в первую очередь, за счет стимулирования обучения сотрудников).

Улучшение кадровой документации компании помогает создать систему управления человеческими ресурсами, соответствующую наиболее важным областям оптимизации человеческих ресурсов. Эти области определяются общей стратегией компании. Совершенствование системы управления человеческими ресурсами требует разработки следующих организационных документов. Разработка политики системы управления человеческими ресурсами для обеспечения тесной интеграции во всех областях управления человеческими ресурсами внутри организации и четкого определения целей организации в области человеческих ресурсов. Внедрение политики обучения для повышения профессиональных навыков сотрудников и лучшего удовлетворения потребностей организации; само обучение также является важным нематериальным стимулом. Внедрение политики сертификации для обеспечения объективной оценки профессиональной компетентности сотрудников и содействия взаимопониманию между руководством и сотрудниками. Соблюдение правил найма для обеспечения привлечения квалифицированных кадров и содействия справедливой оценке профессиональной компетентности сотрудников.

Использование экономических стимулов для мотивации сотрудников к участию в планах повышения производительности, тем самым повышая их интерес и вовлеченность в работу. К примеру, система карьерного роста, естественно, это нужно определить потребность, компания, к примеру, нужно пройти анкетирование для того, чтобы узнать уровень навыков и умений сотрудников. После прохождения анкет нужно собрать все данные, обработать и выявить средний ответ у сотрудников и применить различные концепции для поощрения сотрудников за выполненную работу.

Следующий этап нужно обозначить четкую должность и названия должностей, к примеру, установить определенную иерархию ролей в организации, которая будет подчиняться конкретному отделу, в каждом отделе будет начальник, который будет следить за выполненной работой каждого члена

отдела. При этом каждый сотрудник будет подчиняться конкретному отделу и выполнять определенные обязанности. Дальше нужно обозначить критерия оценки за каждое выполненный труд - проект будет поощрения в виде бонусов к зарплате, премий, купонов от организации. Целесообразна это сделать в виде диаграммы в офисе, где каждый сотрудник будет видеть, не только свои данные, но также данные других сотрудников. Таким образом, создается конкурентная обстановка и можно добиться высокого прогресса в работе.

И самое главное — это естественно - давать сотрудникам различные программы обучения для развития, к примеру, отправлять на стажировки, конференция для того, чтобы они добывали новые знания. Таким образом они будут не только обучаться, но и также знакомятся с интересными людьми и получают новые знание. Ведь при знакомстве с новыми людьми мы расширяем свой кругозор.

Таким образом, для того чтобы создать каждому сотруднику карьерный рост нужно применить определенные методы в организации, путем поощрения и стажировок.

Литература

1. Александров, В. И. Экология и управление отходами: теория и практика // В. И. Александров. — Минск: БГТУ, 2016.- 228 с.
2. Леонова, Т. Н. Утилизация твердых бытовых отходов: проблемы и перспективы // Т. Н. Леонова. — Москва: Экология, 2019.- 311 с.

CUSTOMS AND TARIFF REGULATION IN THE CONTEXT OF THE EURASIAN ECONOMIC UNION

Яковец А.С.

Научный руководитель: канд. пед. наук, доцент Веремейчик О.В.

Белорусский национальный технический университет

Customs and tariff regulation in the member states of the Eurasian Economic Union is carried out through a unified system of regulatory legal acts. The main document governing the movement of goods across the customs border is the Customs Code of the EAEU.

According to the EAEU Customs Code, import duty rates are applied based on a single customs tariff and are mandatory for all EAEU member states. The use of a single tariff thus ensures equal access for goods to EAEU member markets and facilitates the development of mutual trade. Tariff measures are also used to protect the domestic market and support domestic producers, thereby strengthening the national economy.

Customs and tariff regulation consists of: a unified commodity nomenclature for foreign economic activity of the EAEU; a unified customs tariff of the EAEU; and unified rules for determining the country of origin.

The Unified Commodity Nomenclature of Foreign Economic Activity of the EAEU is a systematized list of goods used in foreign economic transactions. The Commodity Nomenclature facilitates the establishment of customs duties, taxes, and mandatory payments. It also facilitates statistical accounting of foreign trade and simplifies interactions between member countries.

The next element of customs tariff regulation is the uniform customs tariff. It is applied to goods imported into the Union and also determines the amount of customs duties. The main objective of the customs tariff is to regulate the volume of imported goods and protect the domestic market from foreign competition. The uniform tariff also ensures the flow of customs duties into the state budget.

The rules for determining the country of origin of goods define the country of origin for the application of tariff concessions, preferences, and restrictions stipulated by the international agreement. These rules help prevent the misuse of tariff advantages and implement the economic policy measures of the EAEU member states.

Thus, customs and tariff regulation within the Eurasian Economic Union constitutes a single economic space for all member countries. The effectiveness of customs tariffs and their improvement create conditions for the sustainable functioning of the market and the development of integration processes within the EAEU.

Литература

1. Министерство экономики Республики Беларусь. - URL: <https://economy.gov.by/ru/> (дата доступа: 25.03.2025).
2. Таможенные органы Республики Беларусь. - URL: customs.gov.by/participants-ved/zaprety-i-ogranicheniya/netarifnoe-regulirovanie-v-evraziyskom-ekonomicheskom-soyuze-i-respublike-belarus/ (дата доступа: 25.03.2025).
3. Евразийская экономическая комиссия. - URL: <https://eec.eaeunion.org/comission/departement/catr/ttr/> (дата доступа: 25.03.2025).

THE ADVANTAGES OF USING TRACKING SEALS TO MONITOR SPECIFIC TYPES OF ROAD TRANSPORT WITHIN THE UNION STATE

Яковлева В.Р., Ярохович М.И.

Научный руководитель: преподаватель Новикова Е.А.

Белорусский национальный технический университет

Previously, before the introduction of navigation seals, the monitoring of road transport within the Union State was carried out through documentary checks and the physical presence of supervisory authorities, which could have led to the loss of cargo and significant financial losses. Navigation seals were introduced on 27 December 2025 by Decree No. 7 of the Supreme State Council of the Union State dated 6 December 2024 and Resolution No. 44 of the Council of Ministers of the Union State dated 5 November 2024. A navigation seal is a ‘smart lock’ with a GPS tracker. It blocks access to the cargo and shows in real time where the vehicle is, whether the seal is intact, and whether anyone is attempting to break it. The main advantage of such a navigation seal is that if the system detects any deviation from the route or tampering, it immediately notifies the inspectors. The signal will arrive within a minute. The seals are removed by the regulatory authorities in accordance with established procedures, and any deviation or tampering is automatically recorded by the system [1].

Experts note that since the widespread adoption of tracking seals, the number of thefts in international road transport has fallen by between 60 and 80 per cent.

In 2023, an attempt to swap a consignment of imported electronics for bricks was foiled in the Smolensk Region. The system detected the vehicle stopping outside an authorized parking area and the partial removal of a seal. The cargo was returned and the driver detained. Had the checks been carried out manually, the offence would only have been discovered upon opening the container at the recipient’s warehouse. Here is another example: in 2024, two DAF tractor units belonging to a Polish haulage company were imported into Belarus via the Kozlovichi border crossing. Customs officers sealed them with tracking devices, but the seals were soon professionally cut off and the vehicles themselves ‘disappeared’ – the criminals planned to remove the chassis numbers using chemical etching and sell the lorries in Russia. Thanks to data from the tracking seals and swift operational work, officers quickly tracked down a 29-year-old Polish national who had cut the devices off with an angle grinder, and found all three stolen tractor units in the town of Hantsavichy. A criminal case has been opened; the value of the seized vehicles is approximately 300,000 Belarusian rubles, and the amount of unpaid customs duties exceeds 180,000 Belarusian rubles [2].

Electronic seals can operate continuously for 45 days. The devices can also withstand extreme temperatures, ranging from -40°C to +70°C. These specifications mean the seals can be used throughout the Union State, including in regions with harsh climatic conditions and on long routes.

The operation of navigation seals relies on data from the GLONASS/GPS satellite systems, transmitted via mobile networks. Any attempt at unauthorized access automatically triggers an alarm sent to the operator. This ensures a high level of cargo security and significantly reduces the risk of theft [1].

Thus, instead of paper-based documentation and the constant presence of inspectors, a compact electronic device is being introduced which autonomously monitors the cargo and instantly records any violations. In Belarus, for example, since 2021 such devices have been mandatory for all vehicles from Lithuania, Poland and Latvia – even empty ones. They are not fitted only to livestock, postal items and transit through Kaliningrad. Consequently, the introduction of navigation seals leads to a reduction in theft, the acceleration of customs procedures and the creation of a predictable environment for all links in the logistics chain.

Литература

1. Digital Agenda 2025 / Eurasian Economic Commission. - Москва : ЕЭК, 2021. – 254 p.
2. ISO/IEC 30141:2018. Internet of Things (IoT) - Reference Architecture. – Geneva : ISO/IEC, 2018. – 306 p.
3. Artificial Intelligence in Customs: Opportunities and Risks. – Paris : OECD Publishing, 2023. – 309 p.

THE CUSTOMS AND LOGISTICS POTENTIAL OF THE REPUBLIC OF BELARUS IN THE CURRENT CLIMATE

Яковлева В.Р.

Научный руководитель: преподаватель Новикова Е.А.

Белорусский национальный технический университет

The Republic of Belarus's customs and logistics capacity is underpinned by a combination of geographical, infrastructural, technological and institutional factors that determine the flow of goods across the country. During the period of geopolitical instability from 2022 to 2026, against a backdrop of unprecedented sanctions pressure from the European Union and a radical reorganization of global supply chains, Belarusian logistics is undergoing a phase of radical transformation. Within a short period, there has been a significant shift in the direction of freight flows: volumes have been redirected from the west to the east and south. Belarus has a well-developed transport system: it can handle over 200 million tonnes of freight annually, of which nearly 70 million tonnes are in transit. Rail transport plays a leading role – container trains can travel at speeds of up to 1,200 km per day, which meets international standards. The 'Eurasian Rail Transit' initiative is being implemented within the 'Velikiy Kamen' industrial park. The roads are designed for an axle load of 11.5 tonnes, allowing for the use of modern lorries. Plans include the creation of logistics centers with customs zones near the border, which will enable faster cargo processing and improved quality of control [1].

Digitalization is a key driver of logistics development in Belarus, which is moving towards the creation of a 'single digital ecosystem'. The flagship project involves tracking seals: since 2018, over 2.1 million devices have been deployed, and the initiative has been extended across the entire Eurasian Economic Union. From 11 February 2026, transit cargo will be tracked using these seals throughout the entire union, ensuring remote monitoring, supply chain transparency and a reduction in the shadow economy. In the field of electronic document management: the Belarusian railway uses the 'Electronic Transport' system; digital permits have been introduced under the ECMT quota since 1 January 2026. From 1 January 2027, the introduction of an electronic consignment note (CMR) with China is planned. Discussions are also underway regarding the abolition of the 'residency' principle to ensure a level playing field for all market participants.

Changes to logistics routes have made it necessary to explore new geographical directions. As part of the North-South corridor, the first container train has already been dispatched to Iran, providing access to the ports of the Persian Gulf and South Asian countries. Partnerships with China are being actively developed under the Belt and Road Initiative. Key export and transit freight flows have been

redirected to Russian ports: Ust-Luga, St Petersburg and Novorossiysk. In addition, Belarusian carriers are entering the markets of Asia, Africa and Latin America (including Oman, Pakistan and Saudi Arabia). In 2025, 169,300 permits for international freight transport were issued; additional quotas were granted by Georgia, Kazakhstan, China, Mongolia and Turkey.

Despite its adaptability, Belarus's logistics sector is facing serious difficulties. The loss of the EU market led to a 0.9% drop in freight turnover at the start of 2026. Dependence on Russian ports carries risks of congestion and drone attacks. EU sanctions remain in place, and the reorganization of routes requires modernization of the railways and new logistics centers. In response, the Ministry of Transport has set out priorities up to 2030: expanding ties with Russia, China and the EAEU; entering the markets of Asia, Africa and Latin America; increasing multimodal transport; digitalization (electronic CMR); repairing 25,000 km of roads; and constructing the Minsk– Airport high-speed railway line.

Литература

1. Таможенные органы Республики Беларусь : [сайт]. – Минск, 2026. – URL: <https://www.customs.gov.by> (дата обращения: 10.04.2026).

ЛОГИСТИЧЕСКИЕ РИСКИ И МЕТОДЫ ИХ МИНИМИЗАЦИИ

物流风险及其最小化方法

Яковлева Д. М.

Научный руководитель: преподаватель Филимонова А. Ф.

Белорусский национальный технический университет

Целью перевозки, как известно, является доставка груза к месту назначения в оговоренный срок в целостности и сохранности. Исходя из этой прописной истины, эксперт предлагает сконцентрироваться на трех основных пунктах: сроки, сохранность и целостность. Именно от способности обеспечить выполнение этих трех пунктов зависит успешность процесса перевозок. Так, доставка груза в срок позволяет получателю выполнять свои планы или обеспечивать технологические процессы на предприятии. А от сохранности и целостности зависит возможность получения прибыли в дальнейшем.

Еще одним чрезвычайно важным процессом в логистике являются грузочно-разгрузочные работы (装卸工作). Как свидетельствует практика, здесь возникает чуть ли не наибольшее количество рисков. Не стоит забывать и об особенностях складского хранения. Т.е. фактически риски, связанные с сохранностью товара, возникают в любом логистическом процессе. Поэтому на рынке так ценятся профессиональные логистические операторы (专业的物流运营商), способные предоставлять полный комплекс услуг, включая и дополнительную обработку грузов: маркировку, сортировку, составление сборных партий, утилизацию. Имея таких партнеров, можно рассчитывать на высокое качество логистики, затраты на которую окупаются сторицей за счет уменьшения рисков.

Главной целью комплекса мер безопасности считается достижение оптимального баланса между рядом факторов, включая такие, как поведение сотрудников, позволяющее свести к минимуму риск нанесения ущерба здоровью людей, экологии, сохранности материальных ценностей и т.д. Службы, занимающиеся безопасностью, должны правильно определять пороги допустимых рисков – с какими потерями при тех или иных процессах мы можем согласиться. Система безопасности и меры по минимизации рисков обеспечиваются, исходя из этого принципа.

Основные риски в логистике:

Порча грузов (货物损坏), полная или частичная потеря потребительских свойств или товарного вида. По мнению специалистов, это наиболее распространенный риск в логистике. Он увеличивается, когда товар

перемещается на большие расстояния в течение достаточно длительного времени, используются длинные цепи перевозок, перегрузок, перевалок, сортировок.

Утрата грузов (货物丢失). Возможны хищение, недостача, ошибочная отгрузка третьим лицам, уничтожение вследствие природных или техногенных катастроф (аварий), а также негативных социальных явлений. Увы, но последнее в наше время весьма характерно для отдельных регионов Украины.

Несвоевременная доставка (延迟交付). Опоздания приводят к срыву планов реализации, нарушению технологических процессов и даже к порче груза. Как минимум, предприятие рискует недополучить прибыль.

Ненадлежащее оформление сопроводительных документов (单证不合格). В этой сфере также необходим хорошо отлаженный механизм, поскольку из-за ошибок в документации порой невозможно растаможить грузы, возникает риск запрета на перевозку или реализацию товара, что не позволяет доставить его до конечного потребителя.

Раскрытие коммерческой тайны или конфиденциальной информации третьим лицам. Часто товары перемещаются в обезличенных упаковках. Например, мало кто указывает, что в коробке находится новейший смартфон или какой-либо очень дорогой товар. Информация о перевозимых грузах, некоторых ноу-хау, применяемых в логистике, маржинальности и т.д. является коммерческой тайной. Ее разглашение может привести к нарушению условий равенства в конкурентной борьбе и, как следствие, к потере части прибыли или прямым убыткам. Среди стандартных способов минимизации рисков можно выделить также следующие: можно попытаться взглянуть на логистические процессы глазами рядового сотрудника. Дело в том, что не всегда люди, работающие на нижних уровнях, способны выполнять те распоряжения, которые поступают от руководства. То же касается отношений между заказчиком и подрядчиком.

Разработать для себя приемлемые условия, на которых вы готовы работать. Вступать в договорные отношения лучше всего только исходя из них. Решать проблемы с помощью страхования. Страховка должна стать не просто «зонтиком», а мощнейшим щитом, позволяющим отразить самые большие опасности. К сожалению, желая сократить расходы, в компаниях часто пытаются сэкономить на страховании. Действительно, страховать от того, что вряд ли может случиться даже теоретически, не стоит. Но вот выбрать для себя правильную программу страхования вовсе не повредит.

Внимательно подбирать тару и упаковку. Обычно порча грузов происходит именно из-за ошибок в этом деле. Определять оптимальные маршруты и графики перевозок в зависимости от характера груза, расстояния.

Правильно подбирать транспортные средства в соответствии с характеристиками груза, в т.ч. требованиями по температурным режимам и прочими условиями. Определить способы контроля за перемещением груза в пути. Во-первых, это позволит подготовиться к принятию товара. Во-вторых, отслеживание в режиме реального времени поможет избежать потерь и недостатков. Здесь помогут навигационные системы, в т.ч. те, которые сигнализируют о попытках завладения грузом, нарушении правил перевозки.

Обеспечить сохранность груза поможет применение фирменной упаковки, вскрытие которой укажет на нарушение целостности груза. Возможно также пломбирование не только кузова грузовика, но и отдельных его отсеков. Существуют пломбы, которые указывают на нарушение температурного режима или расположение груза в пространстве – при наклоне до определенного градуса пломба оказывается поврежденной. Последнее важно, например, при перевозке холодильников, которые нельзя переворачивать в горизонтальное положение [1, с. 167].

Риски в логистике являются неотъемлемой частью современных цепочек поставок и могут значительно влиять на эффективность и устойчивость бизнеса. Они включают в себя такие угрозы, как задержки грузов, повреждение товаров, сбои в транспортных средствах, валютные колебания, природные катастрофы и политические риски. Для минимизации этих угроз применяются различные стратегии: диверсификация поставщиков, использование современных информационных систем, страхование грузов, внедрение автоматизации и автоматических систем мониторинга, а также построение гибких и устойчивых цепочек поставок. Эффективное управление рисками позволяет повысить надежность логистических процессов, снизить издержки и обеспечить своевременную поставку товаров, что в итоге способствует укреплению позиций компании на рынке и повышению ее конкурентоспособности.

Литература

1. Колесников, С.Д. Государственное регулирование белорусской экономики в условиях мирового финансово-экономического кризиса / С. Д. Колесников, А. А. Матяс // Государственное регулирование экономики и повышение эффективности деятельности субъектов хозяйствования : VI междунар. науч.-практ. конф., Минск, 22-23 апреля 2010 г. : сборник научных статей : в 2 ч. / [редкол.: С. А. Пелих (пред.) и др.]. – Минск, 2010. – Ч. 1. – С. 165-170.

KÜNSTLICHE INTELLIGENZ UND GESELLSCHAFT

Яхновец К.А.

Научный руководитель: ст. преподаватель Слинченко И.В.
Белорусский национальный технический университет

KI ist ein Teilbereich der Informatik. Sie hat zum Ziel, dass Computer durch Algorithmen Muster erkennen und selbstständige Entscheidungen treffen können. KI ist noch ein junges Fachgebiet. Und so gibt es selbst unter Fachleuten unterschiedliche Meinungen darüber, was unter KI zu verstehen ist und was nicht.

1950 stellte der britische Mathematiker und Wissenschaftler Alan Turing erstmals die Frage, ob Maschinen denken können. Seitdem wurden im Bereich der künstlichen Intelligenz (KI) gewaltige Fortschritte erzielt. Heute verändert KI Gesellschaft und Wirtschaft. KI ermöglicht Produktivitätssteigerungen, kann die Lebensqualität erhöhen und sogar bei der Bewältigung globaler Herausforderungen wie Klimawandel, Ressourcenknappheit und Gesundheitskrisen helfen.

Auf der ganzen Welt wird schon heute sehr viel Geld für die Entwicklung von KI-Systemen bereitgestellt. Das zeigt, wie hoch das wirtschaftliche Potenzial der KI ist. Mit der zunehmenden Nutzung von KI-Anwendungen wachsen aber auch die Bedenken, zum Beispiel in Bezug auf die Bedeutung menschlicher Werte wie Fairness, Freiheit, Datenschutz, Sicherheit und Haftung. Wohl kaum eine andere Entwicklung stellt uns derzeit so deutlich und umfassend die Frage, wie wir unsere technischen Fähigkeiten im gesellschaftlichen Zusammenhang sehen wollen. Sicher ist, dass diese Technologie unseren Alltag schon jetzt tiefgreifend verändert hat und weiter verändern wird.

Algorithmen verändern durch Dating-Apps das Liebesleben vieler Menschen, verwalten das Smart Home, treffen Kaufentscheidungen und beeinflussen die öffentliche Debatte. KI wird Kinder betreuen, Kranke pflegen, Jobs und Kredite vergeben und in autonomen Waffen über Leben oder Tod entscheiden. Intelligente Maschinen werden eigene Verhaltensmuster entwickeln, die sich weder eindeutig programmieren noch mit der traditionellen Verhaltensforschung erklären lassen. Aber ist ethisches Handeln ohne Bewusstsein und Gewissen überhaupt denkbar? Wie also können wir KIs entwickeln, die den Menschen dienen und nicht schaden? Viele KI-Expert:innen sind überzeugt, dass nur ein neues Forschungsgebiet diese Fragen beantworten kann: „Machine Behaviour“, Verhaltensforschung für Maschinen. Eines jedenfalls ist klar: Wir müssen heute grundlegende Fragen der Ethik und Moral klären, wenn sich Maschinen in Zukunft danach verhalten sollen [1].

Iyad Rahwan forscht am Max-Planck-Institut für Bildungsforschung in Berlin und am MIT Media Lab in Boston. Sein Projekt „The Moral Machine“ ist die bisher größte Studie auf dem Gebiet der Maschinenethik. Die interaktive Umfrage

untersucht, aus welchen ethischen Gründen Menschen in verschiedenen Weltregionen Entscheidungen treffen und ob daraus Verhaltensregeln für KI entwickelt werden können. Wie soll sich ein autonom fahrendes Auto verhalten, wenn ein schwerer Unfall nicht zu verhindern ist? Die KI muss entscheiden, wohin sie das Auto steuert – und damit auch, wer überlebt. Es zeigt sich: Alle Befragten wollen möglichst viele Menschenleben retten, Kinder zuerst und diejenigen, die sich an die Verkehrsregeln halten. Doch bei genauerem Hinsehen wird klar, dass es keine weltweit gültigen Werte gibt. So möchten Teilnehmer:innen aus Frankreich und Südamerika überwiegend eher Frauen und Kinder retten als Männer, Japaner:innen auch ältere Menschen und die meisten Deutschen möchten nicht eingreifen und das „Schicksal“ entscheiden lassen, wer sterben muss.

Besonders rasch werden KI-Anwendungen in Branchen eingeführt, in denen sie zur Mustererkennung in großen Datenmengen und zur Modellierung komplexer, interdependenter Systeme genutzt werden können, um Entscheidungsprozesse zu verbessern und Kosten einzusparen.

Im Verkehrssektor versprechen autonome Fahrzeuge mit virtuellen Fahrersystemen, HD-Karten und optimierten Verkehrsrouten Vorteile im Hinblick auf Kosten, Sicherheit, Lebensqualität und Umwelt.

In der wissenschaftlichen Forschung wird KI genutzt, um große Datenmengen zu sammeln und zu verarbeiten, um Experimente zu reproduzieren und ihre Kosten zu senken und um den Prozess der wissenschaftlichen Entdeckung zu beschleunigen [2].

Im Gesundheitsbereich erleichtern KI-Systeme die Diagnose und Prävention von Krankheiten, die frühzeitige Bewältigung von Krankheitsausbrüchen sowie die Entwicklung von Therapien und Arzneimitteln; sie machen zielgenaue Interventionen möglich und gestatten die Beobachtung der eigenen Körperdaten mithilfe von Self-Trackern. In der Strafverfolgung kommt KI z. B. im Predictive Policing („vorausschauende Polizeiarbeit“) und bei der Bewertung des Rückfallrisikos von Straftätern zum Einsatz [1].

In digitalen Sicherheitsanwendungen werden KI-Systeme zur automatisierten Erkennung und Abwehr von Bedrohungen genutzt, was zunehmend in Echtzeit geschieht.

In der Landwirtschaft gibt es KI-Anwendungen zur Überwachung der Pflanzen- und Bodengesundheit sowie für Prognosen über die Auswirkungen von Umweltfaktoren auf den Ernteertrag.

Im Bereich der Finanzdienstleistungen wird KI zur Betrugsaufdeckung, Kreditwürdigkeitsbewertung, Senkung der Kosten der Kundenbetreuung, Automatisierung des Handels und Förderung der Rechtskonformität eingesetzt.

In Marketing und Werbung dient KI zur Auswertung von Daten zum Kundenverhalten, um Inhalte, Werbung, Produkte, Empfehlungen und Preise zielgenau abzustimmen und zu personalisieren.

In Anbetracht der Vorteile und Risiken, die mit dem tiefgreifenden, durch KI angestoßenen Wandel einhergehen, wird KI für alle Akteure zu einem immer wichtigeren politischen Handlungsfeld. Viele Länder verfügen über spezielle KI-Strategien: Ziel ist es, KI als Motor für Wachstum und Lebensqualität zu nutzen, die Ausbildung und Rekrutierung wissenschaftlicher Nachwuchskräfte zu verbessern und optimale Lösungen für mit KI verbundene Herausforderungen zu entwickeln. Auch nichtstaatliche Akteure – Unternehmen, Fachorganisationen, Universitäten, Zivilgesellschaft und Gewerkschaften – sowie internationale Foren wie die G7, die G20, die OECD, die Europäische Kommission und die Vereinten Nationen werden in diesem Bereich aktiv [2].

Литература

1. Künstliche Intelligenz: Chancen und Risiken [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffs: <https://www.europarl.europa.eu/>. – Das Datum des Zugriffs: 07.02.2026.

2. Künstliche Intelligenz, Mensch und Gesellschaft [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffs: [https : // www.springer professional.de/kuenstliche-intelligenz-mensch-und-gesellschaft/26951466](https://www.springer-professional.de/kuenstliche-intelligenz-mensch-und-gesellschaft/26951466). – Das Datum des Zugriffs: 27.02.2026.

СЕКЦИЯ «ИСТОРИЯ, ПОЛИТОЛОГИЯ И СОЦИАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ»

«ВСЁ ДЛЯ ФРОНТА»: ЖЕНЩИНЫ У СТАНКОВ НА ЗАВОДАХ БЕЛАРУСИ И УРАЛА

Голубева М. М., Седярова А. Д.

Научный руководитель: ст. преподаватель Куприянова Г. М.

Белорусский национальный технический университет

Великая Отечественная война потребовала от советского тыла невиданного напряжения. Победа ковалась не только на передовой, но и в цехах заводов, где главной силой всё чаще становились женщины. Когда мужчины ушли на фронт, токарные и фрезерные станки не встали только потому, что к ним пришли домохозяйки, уборщицы, кладовщицы и вчерашние школьницы. Однако долгое время историки изучали либо Урал как главную промышленную базу СССР, либо оккупированную Беларусь отдельно. Совместный анализ женского труда в этих двух регионах позволяет увидеть, как одинаково трудно и по-разному организованно происходила глубинная трансформация: от страха перед железом до гордости за свой разряд и сознания собственной силы.

Начальный этап — 1941–1942 годы — стал временем шока и мгновенной ломки привычного уклада. После вторжения Германии заводы западных областей СССР спешно эвакуировали на восток. Белорусские предприятия — Минский тракторный, Гомельский станкостроительный, Могилёвский автомобильный — демонтировали за несколько дней. Станки грузили в вагоны, и вместе с оборудованием на Урал уезжали женщины, многие из которых никогда не держали в руках штангенциркуль. Им говорили: через три дня встать к станку. Инструктор (часто пожилой мужчина) показывал операцию два-три раза, и ученица должна была немедленно повторить. Страх сделать брак был смертельным: за негодную деталь в военное время могли отдать под суд. В этих условиях у женщин развивалось так называемое постпроизвольное внимание — состояние, когда сначала человек делает колоссальное усилие, чтобы сосредоточиться, но затем работа сама удерживает его сознание. Механизм запускался от страха и ответственности: руки запоминали движения, глаза следили за резцом, мозг отключал всё лишнее. Другой опасностью была ингибция — торможение нервных процессов, когда от перегрузки руки «деревенели», а ученица не могла выполнить простейшее действие. Молодые работницы плакали от бессилия, но через две-три недели ингибция сменялась выработкой условного рефлекса: руки начинали работать быстрее головы.

На Урале заводы располагались прямо в лесу или степи. Женщин селили в бараках с нарами, где спали по двое, рабочий день длился 12–14 часов без выходных, еды не хватало. В таких условиях домохозяйка либо ломалась, попадая в больницу от истощения, либо перерождалась. Мотивация была простой и жестокой: муж на фронте, детям нужен хлеб, а без выполнения плана хлеба не дадут. В оккупированной Беларуси картина оказалась иной. К осени 1941 года республика почти полностью оказалась под властью немцев. Заводы уничтожили или вывезли. Женщины, не успевшие эвакуироваться, сначала работали в партизанских зонах — стирали, готовили, ухаживали за ранеными. Лишь когда партизаны захватывали вражеские мастерские с небольшими токарными станками, женщин начинали учить точить гильзы и детали для мин. Это было смертельно опасно, но к концу 1942 года в освобождённых на время восточных районах Беларуси появились маленькие цеха, куда набирали работниц. Их путь к станку оказался более прерывистым и героическим, чем на Урале, но первый этап везде был одинаков: разрыв с домашним трудом и экстренное освоение профессии. Психологически этот переход был травматичным. Домохозяйка привыкла к циклическому дню: печь, рынок, дети, ужин. В цеху время стало линейным: деталь за деталью. Шум, масло, стружка, запах гари — первые дни женщины падали в обморок, их отливали водой и снова сажали за станок. Однако постепенно рождалась новая идентичность: не «я ушла на завод», а «я взяла печь с собой в цех». Газета «Правда» в июне 1942 года привела слова уральской работницы Матрёны С.: «Раньше я пекла хлеб семье. Теперь я точу гильзы для всех солдат. Это тот же хлеб, только железный». Автоматизация движений не превращала женщину в робота — наоборот, она училась распределять внимание, не отвлекаться на грохот, но мгновенно реагировать на аварию или команду бригадира.

Годы 1943–1945 стали временем стабилизации, роста квалификации и окончательного формирования новой социальной роли. На Урале заводы к 1943 году работали в три смены, и система подготовки кадров упорядочилась. Сложилось индивидуальное бригадное ученичество: опытная работница (часто эвакуированная из Ленинграда или Москвы) брала под опеку трёх-четырёх новеньких. За месяц ученица должна была освоить грубую обточку, чистовую обработку и контроль допусков — разрешённого отклонения размера детали, которое для гильзы снаряда составляло всего 0,05 миллиметра. Женщины учились работать штангенциркулем и микрометром, их руки дрожали, но большинство успешно сдавало зачёт. Именно в это время на Урале широко распространилось стахановское движение среди женщин. Токарница завода № 183 в Нижнем Тагиле Мария Орлова, ещё недавно уборщица детского сада, через четыре месяца после прихода в цех выполняла норму на 270%. Её портрет печатали в газетах, и другие женщины

тянулись за ней, преодолевая усталость через соревнование. Психологическая трансформация углубилась: женщина осваивала чтение чертежей, понимала, что её труд напрямую влияет на фронт, и получала зарплату выше, чем мужчины-инвалиды в соседнем цеху. Это порождало чувство равенства. В воспоминаниях В.И. Кравцовой (сборник «Женщины БНТУ в годы войны») приводится эпизод: «Когда я получила третий разряд, муж (он был на фронте) написал: "Теперь ты главная в доме". Я обиделась тогда. А потом поняла: он прав. Я кормила детей и его мать». Однако ингибция по-прежнему давала о себе знать: под утро руки немели, женщины спали по три-четыре часа, но постпроизвольное внимание работало даже в полусне — многие признавались, что видели во сне станок и просыпались от того, что рука делает движение.

Освобождение Беларуси началось в конце 1943 года. Гомель и Могилёв очистили от немцев к зиме 1943–1944, Минск — в июле 1944 года. Заводы лежали в руинах, станки были вывезены или разбиты. Женщин бросили на расчистку цехов и поиск уцелевших станков. Обучение здесь, в отличие от Урала, было шоковым: никаких месячных курсов. Из партизанских отрядов вернулись те, кто умел работать на трофейных немецких станках, и они учили других за три дня. Норма выработки была ниже уральской, но условия — хуже. Цеха стояли без крыш. Зимой 1944 года в Гомеле температура в цеху опускалась до минус 15, станки замерзали, их грели паяльными лампами, а руки примерзали к железу. Е.М. Борисевич, до войны бухгалтер, вспоминала: «Я не знала, что такое фреза. Мне показали два раза. Первая деталь пошла в брак. Меня не наказали — браковали вагоны снарядов. Но бригадир сказал: "Ещё одна бракованная — и ты под трибунал". Я выучила всё за ночь. Спать не ложилась. Смотрела на чертёж и на станок. Утром сделала правильно». Квалификация росла быстро, но неравномерно: к концу 1944 года в освобождённой Беларуси работало около 40% довоенного числа станков, и за ними стояли в основном женщины. Их средний разряд был ниже уральского, зато они умели делать больше операций вручную из-за плохого состояния оборудования.

Ключевым феноменом для обоих регионов стала двойная нагрузка. После 12 часов у станка женщина шла домой — топить печь, стоять в очередях, кормить детей. На Урале к 1944 году открыли заводские столовые, но их не хватало, и после смены женщины по часу ждали хлеба, потом несли воду из колонки, топили печь щепой и ложились в полночь, а в четыре утра уже вставали к станку следующей смены. В Беларуси было ещё тяжелее: не было не только столовых, но и крыш. Женщины ночевали в подвалах при заводах, детей оставляли с бабушками или в яслях без отопления, младенческая смертность выросла. Но завод не останавливался. Психологи называют это состояние «феноменом двойного сознания»: одна часть внимания

контролирует станок, другая — мысленно варит суп. Постпроизвольное внимание позволяло не путать операции, но платой становились хроническая усталость и неврозы. Женщины редко жаловались — в письмах на фронт они писали только о работе и о муже, а чувство вины перед детьми подавляли. Именно двойная нагрузка завершила трансформацию: домохозяйка боялась, что у неё не хватит сил на печь и на детей; квалифицированная работница знала, что тянет и станок, и дом. Страх ушёл, появилась уверенность: «Я могу всё» — эта фраза встречается во многих послевоенных интервью.

Сравнительный анализ двух регионов по четырём ключевым параметрам даёт ясную картину. По скорости мобилизации Урал лидировал: непрерывный приток женщин на заводы начался уже в июле 1941 года. В Беларуси мобилизация прервалась оккупацией и возобновилась только в 1944-м. По условиям обучения преимущество также у Урала: к 1943 году там сложилась система бригадного ученичества, тогда как в Беларуси обучение было шоковым, «с колёс», часто на трофейном оборудовании. Однако по бытовой нагрузке оба региона показали запредельный уровень, но с разницей: на Урале это была тяжёлая жизнь в бараках с голодом и холодом, а в Беларуси — выживание среди руин, под угрозой обстрелов и без крыш. Наконец, итоговая квалификация: к маю 1945 года на Урале около 60% женщин-станочниц имели третий разряд и выше, в Беларуси — около 35%. Зато белорусские женщины чаще занимали должности наладчиц и ремонтниц, что требовало особой смекалки. Самооценка в обоих регионах выросла колоссально: женщины перестали видеть себя слабыми, социальный образ «домохозяйки» исчез, уступив место «женщине-работнице», способной встать к любому станку.

Таким образом, долговременные последствия этой трансформации оказались поистине революционными. Социальный образ женщины-хранительницы очага был разрушен окончательно. После войны женщины уже не хотели возвращаться только к роли жён и матерей — они требовали уважения к своему заводскому труду. Заводской опыт дал им квалификацию, которая кормила семьи в послевоенную разруху, и без этого вклада восстановление СССР было бы невозможным. Вклад женщин Урала и Беларуси равноценен, хотя пути различались. Урал дал образец плавной индустриальной мобилизации, когда страх и патриотизм за месяцы переплавлялись в профессиональную гордость. Беларусь — образец прерывистого, но героического пути: через оккупацию, партизанские мастерские и руины к станку. Оба региона доказали главное: женщина способна на любой труд, если на карту поставлено выживание страны. Трансформация от домохозяйки до квалифицированного рабочего в 1941–1945 годах стала не просто вынужденной мерой, но подлинной социальной революцией, которую совершили

сами женщины — стоя у станка, в масле и стружке, под вой сирен в 12-часовую смену.

Литература

1. Алексеев, С.А. Трудовой подвиг уральцев в годы Великой Отечественной войны / С.А. Алексеев. — Свердловск : Средне-Уральское книжное издательство, 1985. — 312 с.

2. Женщины БНТУ в годы войны : сборник воспоминаний и документов / сост. И.П. Козловская, В.А. Шаршунов. — Минск: БНТУ-Пресс, 2019. — 208 с.

3. Листовки партизанских зон Беларуси. 1942–1944 // Национальный архив Республики Беларусь (НАРБ). — Ф. 3500. — Оп. 4. — Д. 28. — 47 л.

4. Народное хозяйство Беларуси в годы Великой Отечественной войны: сборник документов и материалов / АН БССР, Институт истории. — Минск: Беларусь, 1984. — 472 с.

5. Никонова, О.В. Трансформация гендерных ролей в советском тылу (1941–1945) / О.В. Никонова // Российская история. — 2017. — № 4. — С. 72–85.

6. Девушки Урала у станков // Правда. — 1942. — № 143 (14 июня).

7. Женщины восстанавливают Минск // Правда. — 1944. — № 207 (25 августа).

8. Тыл Урала в цифрах и документах (1941–1945) / под ред. Г.Ф. Александро́ва. — Челябинск : Южно-Уральское книжное издательство, 2000. — 368 с.

ХАТЫНЬ – СКОРБНАЯ СТРАНИЦА ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ

Горчанюк В.С., Нежевец А.С

Научный руководитель: ст. преподаватель Куприянова Г.М.

Белорусский национальный технический университет

Трагедия белорусской деревни Хатынь, уничтоженной нацистскими карателями 22 марта 1943 года, давно перешагнула рамки локального военного эпизода. Сегодня это не просто один из тысяч сожжённых населённых пунктов — это символ бесчеловечности оккупационного режима, массового геноцида мирного населения и вечное предупреждение человечеству. В условиях современных попыток пересмотра истории Великой Отечественной войны, героизации нацистских пособников и роста агрессивных идеологий память о Хатыни приобретает особую остроту. Она напоминает нам о том, какой ценой достался мир, и о том, как хрупка грань между цивилизованным обществом и бездной насилия.

Великая Отечественная война началась 22 июня 1941 года с вероломного нападения нацистской Германии на Советский Союз. Этому предшествовали годы нарастающей агрессии: идеология нацизма с её расовой теорией, стремлением к мировому господству и расширению «жизненного пространства» на востоке. План «Барбаросса» предусматривал молниеносный разгром Красной армии и колонизацию захваченных земель. Беларусь оказалась на пути главного удара группы армий «Центр» и одной из первых была оккупирована. Период с июня 1941 по июль 1944 года стал для белорусского народа временем беспрецедентной жестокости. Нацистский оккупационный режим опирался на план «Ост», который предполагал уничтожение или выселение большей части славянского населения, превращение остальных в рабов и полную германизацию территорий.

Экономика Беларуси была переориентирована на нужды Третьего рейха: вывозилось продовольствие, сырьё, оборудование, людей массово угоняли на принудительные работы в Германию. Но главным инструментом нацистского террора стали карательные операции, проводимые вермахтом, войсками СС, охранной полицией и коллаборационистскими формированиями, такими как 118-й батальон шуцманшафта (укомплектованный преимущественно украинскими националистами) и печально известная зондеркоманда СС «Дирлевангер». Официально эти акции объявлялись борьбой с партизанами, однако на деле их жертвами становились прежде всего мирные жители. Деревни окружали, людей сгоняли в амбары или церкви, запирали и поджигали заживо. Тех, кто пытался вырваться из огня, расстреливали из пулемётов. Из более чем 9 200 населённых пунктов, уничтоженных

оккупантами на территории Беларуси, свыше 500 были сожжены вместе с жителями. Хатынь стала одним из самых страшных, но далеко не единственным примером такой расправы.

Мало кто знает, что трагедии Хатыни предшествовали события, произошедшие всего за несколько часов до расправы. Утром 22 марта 1943 года каратели уже расстреляли жителей соседней деревни Козыри, заподозрив местных лесорубов в связи с партизанами. Этот акт насилия зафиксирован в документах, составленных ещё до того, как оцепление сомкнулось вокруг Хатыни. Таким образом, 22 марта 1943 года стало днём памяти не одной, а как минимум двух белорусских деревень, уничтоженных одной и той же карательной операцией.

Непосредственным поводом к уничтожению Хатыни послужило боевое столкновение утром 22 марта 1943 года. В нескольких километрах от деревни, на шоссе Логойск — Плещеницы, группа партизан из отряда «Дяди Васи» (бригада имени Чапаева) устроила засаду на немецкую автоколонну. В перестрелке был убит гауптман Ганс Вёльке — олимпийский чемпион 1936 года, личный знакомый Адольфа Гитлера, командир роты 118-го батальона шцуманшафта. По тревоге к месту происшествия были стянуты карательные подразделения. Не найдя партизан, они направились в Хатынь, заподозрив жителей в пособничестве. Деревню полностью окружили. К полудню всех — стариков, женщин, детей, грудных младенцев — согнали в большой колхозный сарай. Двери заперли, строение обложили соломой, облили бензином и подожгли.

Люди в панике пытались выломать ворота. Под напором тел одна из дверей рухнула, и объятые пламенем жители бросились наружу, но каратели хладнокровно расстреливали их из автоматов и пулемётов. Почти никто не выжил. Погибли 149 человек, из них 75 детей. Чудом спаслись лишь несколько детей: Виктор Желобкович, которого мать прикрыла своим телом; Антон Барановский, спрятавшийся в картофельной яме; Владимир и София Яскевич, затаившиеся среди трупов. Единственным взрослым, выжившим в огне, оказался 56-летний деревенский кузнец Иосиф Каминский. Он потерял сознание от ожогов, а когда очнулся, обнаружил себя среди обгоревших тел. Рядом он нашёл своего смертельно раненного сына Адама. Образ Каминского, несущего на руках мёртвого ребёнка, позже лёг в основу главной скульптуры мемориального комплекса «Хатынь». В тот же день каратели уничтожили ещё несколько окрестных деревень.

Свидетельства выживших сыграли огромную роль в сохранении правды о трагедии. Рассказ Иосифа Каминского — это мучительная исповедь человека, потерявшего всех. Воспоминания Виктора Желобковича, Антона Кункевича и других спасшихся детей содержат жуткие подробности: как людей загоняли в сарай, как кричали и плакали дети, как трещало

пламя и гремели выстрелы, а потом наступала страшная тишина. Эти показания стали ключевыми уликами на послевоенных судебных процессах над нацистскими преступниками. Каждое слово выживших — это не просто историческое свидетельство, но и обвинение человеконенавистнической идеологии, которая сделала такое возможным.

Судьба выживших детей, чудом спасшихся из огня, сложилась по-разному, и их последующая жизнь — тоже часть трагедии. В статье упомянуты Виктор Желобкович, Антон Барановский, Владимир и София Яскевич. Однако известно также о Юлии Климович и Марии Федорович, которых выносили жители соседней деревни Хворостени. Спасая девочек, крестьяне не знали, что спустя некоторое время эта деревня также будет уничтожена карателями. Юлия и Мария погибли уже во второй раз — теперь уже окончательно. Виктор Желобкович, которого мать закрыла своим телом от пуль, оставался живым символом Хатыни до самой своей смерти в 2020 году. Он много лет рассказывал школьникам и иностранным делегациям о пережитом ужасе, и его голос замолк лишь в XXI веке.

Важным фактом, который редко попадает в короткие статьи, является масштаб трагедии в сравнении с другими белорусскими деревнями. Из более чем 9 200 уничтоженных оккупантами населённых пунктов свыше 500 были сожжены вместе со всеми жителями. Хатынь не была уникальной по числу жертв — были деревни, где погибало по 200, 300 и даже более 1000 человек. Но именно Хатынь стала символом благодаря тому, что здесь погибло невероятно много детей — 75 из 149 жертв были младше 16 лет. Эта страшная пропорция — половина погибших — дети — сделала хатынскую трагедию беспрецедентной в своём роде.

Мемориальный комплекс «Хатынь» был создан по решению правительства Белорусской ССР в 1966 году и торжественно открыт 5 июля 1969 года. Он расположен точно на месте сожжённой деревни, в 54 километрах от Минска. Архитекторы Юрий Градов, Валентин Занкович, Леонид Левин и скульптор Сергей Селиханов создали пространство, которое потрясает каждого, кто сюда приходит. Главный монумент — шестиметровая бронзовая скульптура «Непокоренный человек», изображающая Иосифа Каминского с мёртвым сыном на руках. Рядом — символическое «Кладбище деревень»: 185 могильных холмов с урнами земли из белорусских сёл, уничтоженных оккупантами вместе с жителями и не восстановленных после войны. Каждый холм венчает обелиск, напоминающий печную трубу — единственное, что обычно оставалось на пепелище. Здесь же «Стена Скорби» с названиями концентрационных лагерей и мест массовых убийств, а также «Деревья жизни», на которых перечислены сожжённые, но позже восстановленные деревни. Вечный огонь на центральной площади символизирует неугасимую память о погибших.

В последние годы, к 80-летию трагедии, Национальный архив Беларуси опубликовал уникальный сборник документов «Хатынская трагедия», в который вошли 195 ранее не вводившихся в научный оборот материалов. Среди них — трофейные немецкие сводки и дневник боевых действий батальона «Дирлевангер», долгое время считавшиеся утерянными. Эти документы развенчивают миф о том, что каратели действовали спонтанно: на самом деле уничтожение Хатыни было частью планомерной политики выжженной земли, утверждённой в Берлине. Сегодня, когда в некоторых странах предпринимаются попытки пересмотреть итоги Второй мировой войны и обелить нацистских пособников, эти архивные находки приобретают особое значение — они представляют собой неоспоримое доказательство геноцида.

Значение Хатыни давно вышло за рамки одного населённого пункта. Она стала общенациональным и мировым символом всех мирных жертв войны. Её образ живёт в литературе — прежде всего в знаменитой «Хатынской повести» Алеся Адамовича, в кино, музыке, живописи. Хатынь занимает центральное место в образовательных программах по истории Беларуси и патриотическому воспитанию молодёжи. В условиях, когда в некоторых странах предпринимаются попытки пересмотреть итоги Второй мировой войны, обелить нацистских коллаборационистов и принизить масштаб геноцида советского народа, память о Хатыни становится мощным инструментом противодействия лжи. Она напоминает: любая идеология, делящая людей на «высших» и «неполноценных», рано или поздно приводит к массовым преступлениям.

Хатынь не утратила своего значения и сегодня. Для современной Беларуси это священное место, куда приезжают тысячи людей из разных стран. Трагедия Хатыни — это не просто скорбная страница прошлого, а постоянное предупреждение человечеству. Пока жива память о Хатыни, мы имеем шанс не допустить повторения подобных зверств. Именно в сохранении этой памяти заключается главный урок Великой Отечественной войны для настоящего и будущих поколений.

Таким образом, Хатынь давно перешагнула границы Беларуси. Для мира это место напоминает о том, что любая идеология, делящая людей на «полноценных» и «неполноценных», неизбежно ведёт к массовым убийствам. И пока жива память о Хатыни, пока архивы открывают всё новые документы, а живые свидетели — пусть их уже почти не осталось — передают свой страх и боль следующим поколениям, человечество сохраняет шанс не допустить повторения подобного. Именно в этой связи прошлого и настоящего, в этом непрерывающемся диалоге скорби и предупреждения заключается высший урок Великой Отечественной войны для всех нас.

Литература

1. Борисёнок Ю.А. Оккупационная политика нацистской Германии на белорусских землях в современной белорусской историографии // Славянский альманах. 2023. — № 3–4. — С. 491–503.
2. Вашкевич А.Ф. Уничтожение деревень в белорусской части округа Белосток в 1943–1944 гг. // Белорусский исторический обзор. 2020. — С. 45–67.
3. История России: учебник / Е.В. Лаптева, Л.А. Муравьева, Н.О. Воскресенская [и др.]; под ред. Е.В. Лаптевой, Л.А. Муравьевой. — Москва: КноРус, 2026. — С. 350.
4. Криворучко А.П., Рошупкин В.Т. Тайное и явное. Крах нацистских планов мирового господства. — Москва: Проспект, 2017. — С. 280.
5. Неизвестные страницы трагедии в Хатыни // sb.by [Электронный ресурс]. URL: <https://www.sb.by/articles/pridi-i-poklonis654654.html> — Дата доступа: 25.04.2026.
6. Ольга Д.Б. Города памяти: Хатынь в Белоруссии // Философические письма. Русско-европейский диалог. 2019. — С. 88–102.
7. Пессяников К.Д. «Хатынская повесть» А. Адамовича: от идеи до киновоплощения // Art Logos. 2021. — С. 34–39.
8. Понамарева А.М. Отражение борьбы за память о Второй мировой войне в истории становления и деятельности мемориального комплекса «Хатынь» // Российская школа связей с общественностью. 2025. — С. 112–125.
9. Суряев В.Н. «Хотят на Западе или нет — мы будем демонстрировать миру правду о всех зверствах, которые творили нацисты» // Военно-исторический журнал. 2024. — №9. — С. 22 — 29.
10. Трагедия Хатыни (18+) // diletant.media [Электронный ресурс]. URL: <https://diletant.media/articles/34831878/> — Дата доступа: 25.04.2026.

СУДЬБА ВОРОНИЧСКОГО КРАЯ В СУРОВЫЕ ГОДЫ ОККУПАЦИИ (ВОРОНИЧСКИЙ СЕЛЬСКИЙ СОВЕТ ПОЛОЦКОГО РАЙОНА ВИТЕБСКОЙ ОБЛАСТИ)

Жуковский Н.А.

Научный руководитель: ст. преподаватель Дайняк Е.Н.
Белорусский национальный технический университет

Вороничский край в годы Великой Отечественной войны стал местом ожесточённого противостояния: здесь проходили оборонительные рубежи 174-й стрелковой дивизии, а впоследствии развернулось мощное партизанское движение в составе легендарной Полоцко-Лепельской зоны. Территория сельсовета стала частью Полоцкого укрепленного района в первые дни войны, оборону которого с 27 июня по 15 июля 1941 года держала 174-я стрелковая дивизия. Её передовые части заняли рубежи по восточному берегу реки Ушачи, а на позиции у Кутнян и Заскорок вышел 494-й стрелковый полк подполковника И. Т. Китаева. Параллельно в Ветрино сформировали батальон народного ополчения, личный состав которого уже 4 июля 1941 года принял первый бой. Разведгруппа из пяти человек — С.П. Гофман, Т.И. Игнатенко, С.А. Клоков, Л.Г. Скороход и Т.М. Ракомса — попала в засаду у деревни Заскорки и после пыток была расстреляна.

С установлением оккупационного режима в Вороничах и Менице разместили немецкие гарнизоны, назначили старост и создали полицейские участки. Оккупанты ввели жесткие налоги, изымая скот и зерно, а население привлекалось к принудительным работам. Молодёжь массово угоняли в Германию. Параллельно началось уничтожение еврейского населения: в Вороничах было создано гетто, где зимой 1942 года расстреляли 67 человек. Террор сопровождался созданием лагерей для военнопленных, а в период 1942–1944 годов фашисты начали применять тактику выжженной земли, уничтожая целые деревни вместе с жителями, среди которых были Бельково, Царево, Шелковники, Белый Двор и Заскорки [2].

Однако население не покорилося: уже летом–осенью 1941 года начали формироваться подпольные группы. В Заскорках группу из 22 человек возглавил комсомолец П.В. Стрельченко, В. Соболев и С. Киселёв — в Вороничском сельсовете. Подпольщики собирали и прятали оружие, оставленное при отступлении, вели разведку и агитацию. Группа из 18 человек, в которую входили заскорские подпольщики П.А. Васькович, А.Т. Стрельченко, Е.Т. Вальковский, А.А. Федосеев, С.С. Борейко, В.В. Ерошенко, А.П. Бахиров, В.А. Мороз и другие, во главе с учителем И.С. Борейко весной 1942 года ушла в лес. Выполняя приказ Ушачского подпольного райкома, они влились в отряд Рожнова. Эта группа стала основой крупного

партизанского формирования: к сентябрю 1942 года оно насчитывало около 200 человек и было преобразовано в отряд №5, а с июля 1943 года получило имя С. Лазо в составе бригады имени В.И. Чапаева. Комиссаром стал — М.И. Ястребов и начальником штаба назначили К.З. Коробкова, командиром стал И.С. Борейко [2].

Территория вошла в Полоцко-Лепельскую партизанскую зону осенью 1942 года, где действовали отряды имени Лазо, имени Чкалова и имени Свердлова бригады имени В.И. Чапаева под командованием В.В. Мельникова. Штаб «лазовцев» располагался всего в двух километрах от деревни Вороницы. Партизаны вели активные бои, громили гарнизоны и совершали диверсии. Бригада совершила налёт на гарнизон в Вороничах в ночь на 31 августа 1942 года, вынудив фашистов оставить населённый пункт. У деревни Шелковники 30 партизан в октябре 1942 года устроили засаду и подбили бронемашину карательного отряда, шедшего из Полоцка; противник отступил, оставив технику на поле боя [2].

Отряд имени Лазо в урочище Шведовка у деревни Заскорки выбил летом 1943 года фашистов с господствующей высоты. Партизаны под командованием командира роты А. Турова зашли в тыл противника, захватили 7 станковых пулемётов, миномёты, три автомашины и телефонные аппараты. Параллельно действовал отряд «Мститель» под командованием Д.В. Тябута с июля 1942 года, выросший впоследствии в бригаду имени К.Е. Ворошилова. В районе Хотцевичей этот отряд 25 октября 1942 года уничтожил группу офицеров и солдат противника. Крупные операции проводились объединёнными силами. Например, при повторном разгроме гарнизона в Вороничах одна группа отряда имени Лазо наступала со стороны МТС, вторая — с тыла после переправы через реку, а дороги на Полоцк и Меницу были заминированы. В деревнях Москалевщина, Лобуновщина, Заскорки, Усомля, Вороницы, Грицковщина и Белый Двор с конца 1943 года по май 1944 года дислоцировался Смоленский партизанский полк И.Ф. Садчикова, штаб и госпиталь которого разместились в зданиях Вороничского льнозавода [3].

Немецкое командование бросило на партизанскую зону в конце марта 1944 года огромные силы. В районе Белого Двора на участок в 1,5 кв. км фашисты выпустили 2790 снарядов, у Усомли — 1460. Зажигательными снарядами были сожжены Шелковники, Межигорье, Заполье, Городище и Грицковщина. Два дня шли ожесточённые бои. Партизаны оставили 31 марта несколько населённых пунктов, когда противник ввёл свежий пехотный полк и танки. В этот день командир отделения А.М. Диков, смертельно раненный, подбил два танка. У деревни Усомля взвод Г.З. Волчкова 13 часов в окружении отбивался из полуразрушенного дзота, пока не подошла резервная Смоленская бригада. При отступлении партизан В. М. Авралев, прикрывая штабные документы, сгорел заживо в подожжённом доме,

продолжая вести огонь. У деревень Лесины и Меруги бойцы 15 апреля сбили вражеский самолёт-разведчик. Отражая шесть атак пехоты и танков, 18 апреля 4-й батальон полка И. Ф. Садчикова удержал позиции [3].

В партизанской зоне восстанавливались органы советской власти: Ветринский подпольный райком назначил комендантом Вороничского сельсовета С.И. Стрельцова. Партизанские коменданты и старосты организовывали наблюдение за врагом, охрану населённых пунктов и заготовку продовольствия. Местное население делилось с бойцами продуктами, шило обмундирование и участвовало в строительстве укреплений. БШПД и командование 1-го Прибалтийского фронта самолётами доставляли вооружение и эвакуировали раненых. Партизаны совершили легендарный прорыв блокады ночью 5 мая 1944 года в районе деревень Паперино и Новое Село, сохранив боеспособность [2].

Освобождение края завершилось в ходе операции «Багратион». В боях участвовали бойцы 67-й и 71-й гвардейских стрелковых дивизий, а также 47-й огнеметный танковый полк. Танковый взвод Ф.М. Александрова у деревни Заскорки ударил с тыла и удерживал позиции до подхода пехоты. Освобождены Вороничи, Усомля, Косарево и другие села к 30 июня. В братской могиле в Заскорках похоронен Герой Советского Союза А. Жанзаков [3].

Вороничский край стал символом народного сопротивления в тылу врага. Именно сочетание трёх факторов — стойкости регулярных частей в 1941 году, массового подпольного движения и последующей интеграции партизанских сил в общефронтовую стратегию (включая авиаснабжение и взаимодействие с наступающими частями в 1944 году) — обеспечило освобождение региона. Инициатива жителей, поддержанная централизованным руководством, перерастала в организованную военную силу, способную противостоять карательным экспедициям вермахта. Историческая память об этих событиях служит данью уважения погибшим, где каждый пятый житель региона так или иначе был вовлечён в сопротивление [1].

Литература

1. Белорусская советская энциклопедия: в 12 т. / редкол.: П. Бровка (гл. ред.). — Минск: Белорусская Советская Энциклопедия, 1975. — Т. 8.
2. Всенародная борьба в Белоруссии против немецко-фашистских захватчиков: в 3 т. / А. Т. Кузьмин (гл. ред.) [и др.]. — Минск: Беларусь, 1985. — Т. 1. — 390с.
3. Памяць: гісторыка-дакументальная хроніка Полацкага раёна / В. І. Лемяшонок (гл. рэд.) [і інш.]. — Мінск: Вышэйшая школа, 1999. — 700с.

ЖЕНЩИНЫ-ГЕРОИ ВО ВРЕМЕНА ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ (НА ПРИМЕРЕ БЕРЕЗИНСКОГО РАЙОНА МИНСКОЙ ОБЛАСТИ)

Жуковский Н.А.

Научный руководитель: ст.преподаватель Дайняк Е.Н.
Белорусский национальный технический университет

В годы Великой Отечественной войны женщины Беларуси наравне с мужчинами встали на защиту Родины, что стало беспрецедентным явлением в мировой истории. Они осваивали боевые специальности: были медсёстрами, сапёрами, снайперами, минёрами, зенитчицами, подрывниками, разведчицами и связными. Территория Березинского района с первых дней войны оказалась оккупирована немецкими войсками. Женщины не пали духом и не подчинились оккупантам. На всей территории Беларуси начали создаваться партизанские отряды, с весны 1942 года многие женщины брали оружие в руки, вступали в отряды, становились бойцами. Кроме того, они шили и стирали одежду партизанам, пекли хлеб, варили еду, ухаживали за ранеными. В Березинском районе действовало несколько десятков женщин-героинь, чьи имена сохранились в краеведческом музее и воспоминаниях очевидцев. [3].

Шрейн Вера Яковлевна родилась в д. Бродец Березинского района в многодетной семье Санько. В годы войны с семьей (отец – советский партийный деятель) эвакуированы в Тамбовскую область. В 18-летнем возрасте окончила военную спецшколу радистов в Москве. Была направлена Белорусским штабом партизанского движения за линию фронта в 1942 году для выполнения специального задания ЦК КПБ. С группой парашютистов прибыла в Осиповичский район, затем находилась в распоряжении Бобруйского подпольного райкома, действовала в соединениях Героев Советского Союза Николая Королева и Виктора Ливенцова. Несмотря на тяжелейшие условия борьбы в тылу врага, она сохраняла веру в победу. На пенсии провела огромную организационную работу по созданию городской и первичных ветеранских организаций, являлась ответственным секретарем Березинской городской ветеранской организации, вышла на пенсию в 1979 году, являлась персональной пенсионеркой города Березино. Отмечена 18 боевыми наградами, в том числе орденами Красной Звезды и Отечественной войны II степени, медалями «За отвагу», «Партизану Великой Отечественной войны» I степени, «За Победу над Германией в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.». [2].

Гансовская Елизавета Ефимовна родилась в Березино, до войны работала учителем русского и немецкого языков. В первые дни войны немцы

расстреляли её отца и мужа. Охваченная жаждой мести, она согласилась работать переводчицей у фашистов, но на самом деле помогала подпольщикам и партизанам. В Березино возникла подпольная организация в конце 1941 года, одним из организаторов которой стала Гансовская. Она спасала советских воинов из плена, бойцов, попавших в окружение, коммунистов и мирных жителей. Работая в немецкой комендатуре и ведая выдачей пропусков, она спасла десятки и сотни людей, в том числе учительницу Бабахину Анастасию Романовну с пятилетним сыном. На допросах Гансовская переводила так, что это спасало жизнь арестованным. Она участвовала в печатании и распространении антифашистских листовок. Группа была выдана предателем в апреле 1942 года. Гансовскую арестовали, при обыске изъяли чемодан с оружием и чемодан с листовками. На допросах она держалась мужественно, никого не выдала. На Червенской улице Березино 23 апреля 1942 года её публично повесили вместе с Шунейко Л.Б., Глинским Ф.Ф., Ермалкевичем Е.К. и Майоровой З.С. Очевидцы рассказывали, что на казнь она шла с гордо поднятой головой и вскрикнула: «Прощайте, люди, прощайте, дети, помните о нас!» [2].

Романович Мария Лукинична родилась и выросла в деревне Тересино Маческого сельсовета, работала учительницей русского языка и литературы. После начала войны вернулась в родную деревню, установила связь с партизанами и весной 1942 года ушла в отряд. Сначала была разведчицей, ходила в Могилёв и другие населённые пункты с вражескими гарнизонами, добывая важные сведения. Затем стала подрывником и вместе с группой партизан пускала под откос немецкие эшелоны на железной дороге Бобруйск–Жлобин. Группа попала в окружение в мае 1943 года у деревни Лиски Рогачёвского района. Раненая в плечо Мария отстреливалась до последнего, бросила в фашистов гранату, а последнюю пулю пустила себе в сердце, чтобы не сдаваться в плен. Награждена орденом Отечественной войны I степени и орденом Красного Знамени. В её честь названа улица в городе Березино. [1,2].

Чалей Екатерина Александровна родилась в 1924 году в деревне Рубеж Маческого сельсовета. До войны училась в Минском химико-технологическом техникуме, но начавшаяся война прервала учёбу. На второй день войны немцы разбомбили интернат, где она жила. Она установила связь с партизанским отрядом с начала 1942 года под командованием Семёна Яроцкого. Переодевшись старушкой, отправилась в деревню Погост, где размещался немецкий гарнизон, и разведала численность немцев, полицаев и их вооружение. Так она стала разведчицей. Затем в течение месяца обучалась на партизанского врача, после чего с сумкой медсестры пришла в 4-ю роту 346-го партизанского отряда. Вместе с бойцами ходила на задания, лечила и выхаживала раненых. После освобождения района работала на

Березинском спиртзаводе, затем до 1986 года – начальником производственной лаборатории. [2].

Майорова З.С., уроженка деревни Ветренки, 1922 года рождения, была участницей подпольного движения Гансовской и выполняла ответственные задания. Казнена вместе с группой 23 апреля 1942 года. [2].

Койцевич Вера Аксентьевна, бывшая студентка БГУ, участвовала в дез-организации березинского гарнизона власовцев. Вошла в управление 16-й Смоленской партизанской бригады. Веру схватили гитлеровцы, долго истязали, требуя выдать сообщников. Она никого не назвала и погибла в тюремных застенках. [2].

Баранова Анастасия Федоровна до войны заведовала детским садом в Березино. Мать троих детей вступила в мае 1943 года в партизанский отряд «Коммунист» связной. Поддерживала связь с Березино, через доверенных лиц добывала ценные сведения. [2].

Бобровская Неонила Александровна в период войны проживала в деревне Беличаны. Работала связной с августа 1942 по июль 1944 года партизанского отряда «Коммунист» бригады имени Щорса. Вела разведку в Березино, Жеремце, Беличанах, распространяла сводки Совинформбюро, оказывала партизанам помощь продуктами, одеждой, медикаментами. Укрывала раненых красноармейцев. Награждена юбилейной медалью «Двадцать лет Победы» [1,2].

Ладутько (Соловьева) Мария Михайловна в отряде «Коммунист» была отважным подрывником. В отряд прибыла 8 июня 1942 года, носила мужскую одежду и наравне со всеми участвовала в боевых операциях. Вместе с товарищами пустила под откос восемь вражеских эшелонов. Награждена орденом Красной Звезды и пятью медалями. [2].

Лесных Вера Ивановна родилась в 1923 году в Минске, жила в деревне Новосёлки Березинского района. Стала связной с лета 1942 года 345-го партизанского отряда. Доставляла сведения, добытые подпольщиками. Благодаря её работе командование отряда в декабре 1942 года было своевременно оповещено о готовящейся карательной операции, что позволило разгромить карателей. Фашисты арестовали Веру в октябре 1943 года, после истязаний расстреляли. Именем Лесных названа улица в Березино. [2].

Жуковская Нина Яковлевна, 1922 года рождения, жительница г. Березино. Служила в действующей армии с 15 мая 1942 года по 9 мая 1945 года, в 81-м артиллерийско-зенитном дивизионе Северного флота. Награждена медалью «За оборону Советского Заполярья». Начинала работать после войны начальником карточного бюро в Дрибинском райпотребсоюзе, последняя запись в трудовой книжке — сторож ПМК-91 г. Березино. [4].

Женщины Беларуси переформатировали само понятие подвига, став разведчицами, подрывницами и подпольщиками там, где от них ждали лишь

покорности. Их выбор между смертью и предательством (последняя граната — в себя, последнее слово — «помните») превратил каждую из них в живое знамя, которое не может быть уничтожено физически. [3].

Литература

1. Романович Мария Лукинична; Бобровская Неонила Александровна // Партизаны Беларуси. Режим доступа: <https://partizany.by/>

2. А.А. Ждановіч, А.М. Жукоўскі, І.Л. Жукоўскі і інш. (рэдкал.), П.А. Прыбыткін (укладальнік). «Памяць. Бярэзінскі раён». - Мн.: Беларусь, 2004. - 576с.

3. Периодическое издание. Газета "Сцяг Леніна"

4. И.В. Труханович, А.У. Альфер, «Бярэзінская панарама» (рэдкал.), «Скажам дзякуй ветэранам». – Беразіно, 2014 – 129с.

ФЕНОМЕН СОВЕТСКОГО ПОЛИТИЧЕСКОГО ПЛАКАТА 1917-1930 ГГ.

Лебедева А.С.

Научный руководитель: ст. преподаватель Климко М.К.

Белорусский национальный технический университет

Плакат (от французского *placard* – объявление) – это формат, на котором располагают изображение и текст, несущие определенную информацию. Особое место занимает политический плакат, который появился в начале XX в. Во время Первой Мировой войны (1914–1918 гг.) большое распространение получил агитационный плакат. Он использовался для призыва в армию, организации помощи раненым и т. п. Агитационная и пропагандистская функции плаката сделали его востребованными у советской власти, и, со временем, он получил всемирное признание под названием «советский плакат».

Плакат рассматривался большевиками как жанр революционного массового искусства. Новые функции и задачи, зрительская аудитория требовали особых коммуникативных форм и выразительных средств. На протяжении пятнадцати лет плакат занимал лидирующее место среди других видов изобразительного искусства. Плакат стал прорывом в художественной культуре XX века.

После 1917 г. к плакату обращаются живописцы, графики, архитекторы, скульпторы, принявшие революцию. Они вносят в агитационное искусство элементы образной системы «своего» искусства. Плакат начал сочетать в себе разные техники, например, кубизм и супрематизм.

Влияние кубизма проявилось в новых формах плакатной графики – периодических «Окнах РОСТА». В Петрограде художественную мастерскую РОСТА (1920–1921 гг.) возглавлял В. В. Лебедев. В Москве оно распространялось на художественные мастерские Вхутемаса, на творчество отдельных мастеров политического плаката. Однако кубизм оказался не воспринятым агитационным искусством [1].

Супрематизм стал фундаментом концепции формообразования конструктивизма, который в 1920-е гг. определил стиль дизайна, архитектуры, полиграфии. В числе других видов печатной графики плакат занимал лидирующее место в производственном искусстве, отвечающем критериям жёсткого рационализма. Для плаката было характерно отсутствие декоративных элементов, максимальное обобщение, схематизация фигур. Особая нагрузка возлагалась на текст.

Новая экономическая политика, введённая в 1921 г., стала нуждаться в рекламном плакате для продвижения продукции государственных

предприятий. «Думайте о рекламе!» – призывал В. Маяковский. Световую и фасадную рекламу, упаковку, закладки для книг делали такие известные мастера, как В. Маяковский и А. Родченко, В. Степанова и А. Лавинский. В качестве важнейшего образного элемента в рекламный плакат была введена фотография. Работы А. Родченко и А. Лавинского, посвящённые книгам Ленгиза и Госиздата, стали классикой советского плакатного искусства.

Однако в 1925 г. деятельность художников-новаторов в области рекламной графики подверглась критике, из-за чего рекламный плакат потерял свою актуальность и политическую значимость.

Во второй половине 1920-х. основой художественной жизни в Советском союзе стал киноплакат. Начала обновляться традиционная плакатная форма: добавили элементы изобразительности, придали зрелищность, эксцентризму, игровую занимательность. «Если в киноплакате нет содержания классовой борьбы, то плакат ничтожен и свою потребительскую функцию он не выполняет, какие бы эстетические достоинства в нем ни были» [1]. Такая оценка перечеркивала достижения советских киноплакатистов, признанные как в СССР, так и за рубежом.

Главным методом «нового типа политического плаката» стал фотомонтаж, который проявлялся в работах А. Родченко, Л. Лисицкого, Г. Клуциса. Художники считали фотомонтаж способом организации плоскостного листа, в котором социально-актуальное фото является особой изобразительной формой, а цвет – элементом активизации зрительного восприятия. На международной арене советский фотомонтаж был продемонстрирован плакатами Л. Лисицкого в г. Кёльне и г. Цюрихе [2].

Постановления ЦК ВКП(б) 1931–1932 гг. поставили плакат в зависимость от идеологических и художественных установок партии. Период художественных экспериментов завершился.

Литература

1. Плакат. Энциклопедия русского авангарда. [Электронный ресурс]. - URL: <https://rusavangard.ru/online/history/plakat> / (дата обращения 18.04.2026).
2. Искусство плаката в СССР. Институт бизнеса и дизайна. [Электронный ресурс]. - URL: <https://obe.ru/journal/vypusk-2021-1-mart/batsmanova-a-ivanova-d-k-iskusstvo-plakata-v-sssr/> (дата обращения 18.04.2026).

ЖЕНЩИНЫ-ТАНКИСТЫ. КАК ЖЕНЩИНЫ ОСВАИВАЛИ ТЯЖЕЛУЮ БРОНЕТЕХНИКУ

Наварич А.В., Устьянцева А.В.

Научный руководитель: ст. преподаватель Куприянова Г.М.

Белорусский национальный технический университет

История женщин в танковых войсках — это история исключительного мужества. Официально в СССР и большинстве других стран женщины не подлежали призыву в бронетанковые части. Тем не менее, в годы Великой Отечественной войны около 20 женщин стали танкистами, преодолевая бюрократические барьеры и осваивая тяжёлую технику наравне с мужчинами.

Из всех, кто служил в армии, советские женщины известны больше всего. Более миллиона женщин состояли в Красной Армии, и, в отличие от западных союзников, где они были в основном добровольцами, три четверти из них были призваны. Они использовались не только как клерки, медсёстры и радисты, но и участвовали в реальных боевых действиях. В данной работе на примере конкретных биографий мы покажем, как хрупкие девушки осваивали управление многотонными машинами и вписали свои имена в историю Победы.

Женщины-танкисты СССР — явление уникальное и малочисленное. Профессия танкиста требовала огромной физической силы: управление рычагами Т-34 требовало усилий в десятки килограммов, а зарядание 76-мм снаряда было под силу далеко не каждому мужчине. Тем не менее, хрупкие, но выносливые девушки на равных управляли боевыми машинами, были механиками-водителями, командирами и заряжающими.

Путь на фронт для них был тернист. Для того чтобы сесть за рычаги боевой машины, женщинам приходилось преодолевать бюрократические барьеры. Только после писем лично руководству страны такие героини, как М. Октябрьская, А. Бойко или М. Лагунова, получали разрешение на обучение. Самым экстраординарным стал случай Александры Ращупкиной, которая коротко постриглась, оделась в мужскую одежду и под именем «Александр» записалась на курсы механиков-водителей.

Подготовка велась в Челябинском и Омском танковых училищах, а также в учебном центре в Нижнем Тагиле. Характерной особенностью стала производственная практика на заводах Урала: курсантки участвовали в сборке танков в цехах, чтобы изучить устройство машины изнутри. Яркой страницей стало появление «семейных экипажей». Самый знаменитый пример — тяжёлый танк ИС-2 «Колыма», где командиром была Александра Бойко, а механиком-водителем — её муж Иван Бойко, что разрушало не только гендерные, но и уставные традиции.

Мария Васильевна Октябрьская стала единственной в мире женщиной-танкистом, которая не только воевала на своей машине, но и построила её на собственные сбережения. Узнав о гибели мужа-комиссара, она продала всё имущество, вышивала ночами, чтобы накопить недостающую сумму, и внесла в Госбанк 50 тысяч рублей на строительство танка Т-34.

В телеграмме Сталину она просила назвать машину «Боевая подруга» и разрешить ей самой быть механиком-водителем. Просьбу удовлетворили. С мая 1943 года она обучалась в Омске. В первом же бою на Витебщине экипаж Октябрьской двое суток вёл бой из подбитой машины, отремонтировав её ночью. Однополчане уважительно звали её «мама».

17 января 1944 года в бою под Витебском при ремонте повреждённого ленивца Мария была тяжело ранена осколком мины в глаз. 15 марта 1944 года она скончалась. Указом Президиума Верховного Совета СССР от 2 августа 1944 года ей посмертно присвоено звание Героя Советского Союза. Её танк «Боевая подруга» дошёл до Кёнигсберга.

Совершенно иной была судьба Валентины Бархатовой. Родившись в Иркутской области, она мечтала стать лётчицей, но война заставила её сесть за трактор, а затем — за рычаги танка. Воевала на Т-34 и английском «Валентайне». Отличилась под Сталинградом, получила ранение в ногу, но, перелечившись на радиста, вернулась в строй. Погибла 9 мая 1944 года при штурме Севастополя, когда её танк наехал на фугас. Посмертно награждена орденом Отечественной войны II степени. Улицы в Омске и Симферополе носят её имя.

Одна из самых удивительных историй — Александра Митрофановна Рашупкина. Работая трактористкой в Узбекистане, она рвалась на фронт, но получала отказы. Тогда в 1942 году девушка коротко постриглась, оделась в мужскую одежду и под именем «Александр» записалась на курсы механиков-водителей. Врач, раскрывший обман, сдался под её напором: «Эх, ну и девка. Просто Жанна д'Арк!».

Воевала в составе 62-й армии Чуйкова. Три года экипаж не подозревал, что рядом с ними женщина: «Стриглась я как мужчина, фигура мальчишеская, — вспоминала она, — раздваться на фронте приходилось нечасто». Тайна открылась только в феврале 1945 года в Польше, когда танк был подбит, а тяжелораненую Рашупкину начал перевязывать механик из соседней машины. Генерал Чуйков лично вступился за неё, и все документы оформили на женское имя.

Александра Леонтьевна Бойко и её муж Иван Фёдорович — единственный в мире супружеский экипаж тяжёлого танка. Живя в Магадане, они внесли 50 тысяч рублей на постройку танка и написали Сталину с просьбой отправить их на фронт вместе. В ноябре 1943 года окончили Челябинское

училище. Получили тяжёлый танк ИС-2 с надписью «Колыма»: Александра стала командиром, Иван — механиком-водителем.

В июле 1944 года в бою под Даугавпилсом экипаж уничтожил «Тигра» и два орудия, а Александра была ранена, но осталась в строю. В сводках Совинформбюро сообщалось: «Экипаж танка, где командир — Александра Бойко, за две недели уничтожил пять танков и два орудия». Воевали до самой Праги. Александра дожила до 1996 года, став почётным гражданином Магадана.

Особого внимания заслуживает Мария Ивановна Лагунова — девушка, потерявшая ноги, но не сломавшаяся духом. Благодаря письму Михаилу Калинин у неё зачислили на курсы танкистов. На Курской дуге она показала себя отважным механиком-водителем. 28 сентября 1943 года под Киевом её танк был подбит противотанковой пушкой. Мария выжила, но врачи ампутировали ей обе ноги, перебили ключицу. В Москве она освоила протезы и, уже будучи инвалидом, вернулась в свой учебный полк телеграфисткой, тренируясь ходить. Это пример невероятной силы воли.

Женщины-танкисты Великой Отечественной войны не просто приняли участие в боях — они разрушили стереотип о том, что управление бронированной машиной является исключительно мужским делом. Их подвиг доказал, что защита Родины не знает гендерных границ. Ценой невероятных усилий, преодолевая запредельные физические нагрузки и бюрократические преграды, они стали символами мужества.

Каждая из этих удивительных историй — отдельная глава в летописи войны. Мария Октябрьская, построившая танк на свои деньги; Александра Ращупкина, три года скрывавшая свой пол; Мария Лагунова, вернувшаяся в строй на протезах. Их пример вдохновляет современных женщин на службу в армии, где теперь никого не удивит девушкой за рычагами боевой машины. Память о женщинах-танкистах — это нравственный ориентир, напоминание о том, что истинное мужество не зависит от пола, а любовь к Отчизне способна преодолеть любые преграды.

Литература

1. Алексиевич, С. А. У войны не женское лицо : повести / С. А. Алексиевич. — Москва : Время, 2013. — 368 с.
2. Герои Советского Союза: Краткий биографический словарь. Т. 1, 2 / Пред. ред. коллегии И. Н. Шкадов. — Москва : Воениздат, 1987–1988. — С. 35-37
3. Женщины в Великой Отечественной войне 1941–1945: словарь-справочник/ сост. Л. Ф. Титова. — Москва : Просвещение, 2005.
4. Казарян, А. В. Война, люди, судьбы / А. В. Казарян. — Ереван: Ай-астан, 1975. — С. 50

5. Левченко, И. Н. Дочери России / И. Н. Левченко. — Москва : Советская Россия, 1975. — С. 78-80.
6. Мурманцева, В. С. Советские женщины в Великой Отечественной войне / В. С. Мурманцева — Москва : Мысль, 1974. — С. 90-95.
7. Стрелков, А. Семейный экипаж Бойко // Танкист. — 1946. — №5.
8. Шлыков, В. Боевая подруга / В. Шлыков // Военно-исторический журнал. — 1981. — № 3. — С. 44-46.

РЫЦАРСКОЕ ВООРУЖЕНИЕ: ЭВОЛЮЦИЯ МЕТАЛЛУРГИИ И ЗАЩИТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОТ КОЛЬЧУГИ ДО ПОЛНЫХ ЛАТ

Сермяжко М.А., Лещенко Е.Д.

Научный руководитель: ст. преподаватель Куприянова Г.М.

Белорусский национальный технический университет

Актуальность темы обусловлена тем, что эволюция рыцарского вооружения от кольчуги до полных лат представляет собой одну из наиболее показательных страниц технологического прогресса средневековой Европы. Защитное снаряжение не только отражало развитие металлургии, но и оказывало глубокое влияние на тактику боя, социальную структуру и экономику феодального общества. Научная новизна работы заключается в комплексном рассмотрении редко освещаемых в отечественной литературе аспектов: контроля содержания углерода, масштабируемости производства латных пластин, геометрии рикошетирующих поверхностей, распределения веса и терморегуляции доспеха. Цель исследования — проследить эволюцию рыцарского защитного вооружения в контексте развития металлургии на протяжении периода с V по XVII век в Западной и Центральной Европе.

Металлургической основой раннего Средневековья служило сыродутное железо, получаемое в горнах при температуре не выше 1200°C. Процесс давал крицу — губчатую массу металла, перемешанную со шлаком. Многократная проковка позволяла удалить примеси и частично контролировать содержание углерода, однако качество каждой партии зависело исключительно от интуиции мастера. С XII века технология производства кольчуги совершила качественный скачок благодаря внедрению волочения проволоки через фильеры, что обеспечило равномерное сечение и наклеп металла. Классическое плетение «четыре в одном» сочеталось с клепкой каждого кольца, причём клиновидная заклепка считалась наиболее надёжной. Защитные свойства кольчуги были идеально адаптированы к рубящим ударам, однако гибкость полотна делала воина уязвимым для колющего оружия (стрел, тяжёлых копий) и тупых ударов булавой, вызывавших тяжёлые заброневые травмы. Компенсацией служил стеганный поддоспешник, но даже он не устранял основного недостатка — веса 10–15 кг, полностью ложившегося на плечи и вызывавшего быстрое утомление.

Широкое внедрение гидроэнергии в XIV веке позволило использовать водяные колёса для привода кузнечных мехов и тяжёлых молотов, что дало возможность создавать более крупные и однородные листы железа. Первыми пластинчатыми элементами стали защиты коленей и локтей. Ключевой переходной формой стала бригантина (coat-of-plates) — тканевая или кожаная основа с внутренними железными пластинами, расположенными

внахлест. Этот доспех представлял собой оптимальный компромисс между мобильностью кольчуги и защитными свойствами лат, а также позволил отработать подвижные сочленения (скользящие заклёпки, кожаные ремни), ставшие прообразом латных суставов. Качественный прорыв произошёл с началом массового применения закалки — быстрого охлаждения раскалённого металла в воде или масле с последующим отпуском, определяемым по цветам побежалости. Процесс цементации (науглероживание поверхности при сохранении вязкой сердцевины) позволил создавать пластины, сочетающие высокую твёрдость и ударную вязкость. Выпуклая форма нагрудников (*globose*) была подчинена законам рикошета — остриё копья или стрелы соскальзывало, теряя большую часть пробивной силы.

Решающим фактором, сделавшим возможным производство полных лат, стал переход к доменным печам (*Nochofen*) в начале XV века. Высокие печи позволяли получать жидкий чугун, последующий передел которого давал сталь принципиально иного качества — чистую, однородную и в значительных объёмах. Механические молоты, работавшие от водяных колёс, обеспечивали возможность выковки цельного нагрудника из одного куска стали, причём толщина листа варьировалась: 3–4 мм в центре и 1–1,5 мм по краям, что оптимизировало вес (20–25 кг) и распределяло его по всему телу, а не только на плечи. Высшим достижением стало точное регулирование содержания углерода: среднеуглеродистая сталь подвергалась полной закалке с формированием мартенситной структуры и последующему отпуску, что обеспечивало поверхностную твёрдость, превышавшую твёрдость мечей и наконечников стрел. Геометрия доспеха была подчинена принципам рикошета: остроконечные шлемы, выпуклые кирасы, ребра жесткости (флютовки) и специальные наплечники-рондели превращали прямой удар в касательный, рассеивая до 90% энергии. Производство полных лат превратилось в сложнейшую экономическую систему с глубоким разделением труда в центрах вроде Милана и Аугсбурга, где стоимость одного комплекта могла равняться цене нескольких деревень, что стимулировало развитие банковского кредитования и раннекапиталистических отношений.

В конце XVI–XVII веке наступил период угасания рыцарской традиции. Возник парадокс: хотя кольчуга (10–12 кг) была легче полных лат (20–25 кг), она быстрее утомляла воина из-за нагрузки на плечи, тогда как латы благодаря эргономичному распределению веса позволяли даже совершать кувьрки. Однако с появлением ручного огнестрельного оружия толщину нагрудников пришлось увеличить до 6–8 мм, что подняло вес до 30–40 кг и привело к критической потере мобильности. К серьёзным недостаткам добавились проблемы терморегуляции: стальной доспех создавал «эффект сауны», вызывая тепловые удары и обезвоживание, а узкое забрало катастрофически сужало обзор и затрудняло дыхание. Главной же причиной

заката стала экономическая нецелесообразность: стоимость качественных пуленепробиваемых лат оставалась астрономической, в то время как массовые наёмные армии требовали дешёвого снаряжения. Муниционные доспехи из низкоуглеродистого железа без закалки были тяжелы, неудобны и плохо защищали от пуль. Тем не менее, наследие средневековых оружейников не кануло в Лету: технологии волочения проволоки легли в основу производства тросов и телеграфных линий, гидравлические молоты и листовая ковка нашли применение в судостроении, а концепция углов наклона брони была заново открыта при проектировании танков XX века.

Проведённое исследование показывает, что эволюция рыцарского вооружения от кольчуги до полных лат является не просто сменой типов брони, а развёрнутой летописью технологического прогресса, где каждый шаг был жёстко обусловлен достижениями металлургии. Переход от сыродутного горна к доменной печи позволил совершить качественный скачок от неоднородного железа к чистой стали с контролируемым содержанием углерода. В ответ на рост пробивной силы оружия оружейники научились использовать не только массу металла, но и законы физики, создавая геометрию рикошета. Расцвет полных лат ознаменовался открытием сложных методов термической обработки (закалка, отпуск, цементация), что позволило сочетать поверхностную твёрдость с внутренней вязкостью. Закат доспехов в XVII веке был предопределён не конструктивным несовершенством, а экономическим парадоксом: стоимость и масса пуленепробиваемой защиты перестали окупаться в эпоху массовых наёмных армий. Однако технологическое и инженерное наследие средневековых оружейников заложило основы современного материаловедения и бронезащиты, доказав, что поиск баланса между защитой и эффективностью остаётся вечной задачей военной технологии.

Литература

1. Blair, C. *European Armour, circa 1066 to circa 1700* / C. Blair. — London : B.T. Batsford, 1958. — 248 p. — (English Edition).
2. Oakeshott, E. *The Archaeology of Weapons: Arms and Armour from Pre-history to the Age of Chivalry* / E. Oakeshott. — New York : Dover Publications, 1994. — 352 p. — ISBN 978-0486282886.
3. Williams, A. *The Knight and the Blast Furnace: A History of the Metallurgy of Armour in the Middle Ages & the Early Modern Period* / A. Williams. — Leiden ; Boston : Brill, 2003. — 954 p. — (History of Warfare ; vol. 12). — ISBN 978-90-04-12491-2.
4. Эдж, Д. Оружие и доспехи средневекового рыцаря : полная энциклопедия вооружения и снаряжения / Д. Эдж, Д. М. Пэддок ; [пер. с англ. Л. С.

Кисловой]. — Москва : Астрель : АСТ, 2006. — 224 с. : ил. — ISBN 5-17-017121-0.

РОЛЬ ЗОЛОТОГО ЧЕРВОНЦА В ЭКОНОМИКЕ БССР

Стапура А. М.

Научный руководитель – ст. преподаватель Дайняк Е. Н.
Белорусский национальный технический университет

Переход к новой экономической политике (НЭП) в марте 1921 г. стал важным шагом советского руководства к восстановлению разрушенной экономики, вызванной последствиями Гражданской войны и политики «военного коммунизма». НЭП предполагал замену продразвёрстки фиксированным продналогом, легализацию частной торговли и мелкого предпринимательства, перевод государственной промышленности на хозрасчёт, а также допущение иностранных инвестиций. Как определял В. И. Ленин, политика проводилась «всерьёз и надолго» и была призвана восстановить разрушенную экономику, прежде всего её аграрный сектор.

На территории Белорусской ССР внедрение НЭПа имело ряд существенных особенностей: Беларусь понесла колоссальный ущерб в ходе Первой мировой и Гражданской войн, а также польско-советского конфликта, были разрушены промышленные предприятия, разорваны хозяйственные связи; сама БССР в начале 1920-х гг. представляла собой небольшую по территории республику, включавшую лишь шесть уездов Минской губернии; в аграрном секторе широкое распространение получила хуторская форма землепользования, что обусловило специфику проведения аграрных преобразований. Эти факторы требовали от властей особой гибкости в реализации общесоюзных экономических решений.

Одной из первых задач на пути к восстановлению хозяйства стало оздоровление денежного обращения. К 1921 г. финансовая система Советской России находилась в тяжёлом состоянии: в обороте одновременно находились царские кредитные билеты, «керенки» и «совзнаки». Гиперинфляция достигла огромных масштабов: реальная стоимость 100 тыс. совзнаков равнялась одной дореволюционной копейке, из-за чего экономика стала натурализовываться, что подрывало саму возможность восстановления рыночного обмена.

Денежная реформа 1922-1924 гг. была разработана под руководством наркома финансов Г. Я. Сокольникова и проводилась в несколько этапов. Первым шагом стали две деноминации совзнаков (1922 и 1923 гг.), унифицировавшие денежное обращение, но не решившие проблему обесценения денег. Ключевым нововведением реформы стал выпуск с ноября 1922 г. Государственным банком РСФСР банковских билетов в червонцах – стабильной валюты, обеспеченной золотом, драгоценными металлами. Червонец приравнивался к 1 золотнику (7,74234 г), что соответствовало

дореволюционной десятирублёвой золотой монете. Четверть стоимости червонца покрывалась золотом, остальная часть – краткосрочными обязательствами и легко реализуемыми товарами.

Параллельно с бумажными червонцами для внешнеторговых операций чеканились золотые червонцы – полноценные монеты из золота 900-й пробы. Но часть монет обращалась и внутри страны, укрепляя доверие населения к новой валюте. Золотой червонец стал первой советской конвертируемой валютой: к 1925 г. он официально котируется на биржах Австрии, Турции, Китая, стран Прибалтики.

Введение золотого червонца в экономику БССР сыграло положительную роль, прежде всего потому, что введение твёрдой валюты позволило стабилизировать денежное обращение и пресечь гиперинфляцию. Уже с 1 января 1924 г. продналог в республике взимался червонцами, что обеспечило устойчивость финансовых поступлений. Эта стабильность способствовала быстрому возрождению как розничной, так и оптовой торговли: крестьяне и ремесленники получили реальный стимул к реализации излишков продукции на рынке. Кооперативное движение, поощряемое государством в рамках НЭПа, получило надёжную основу для развития финансовых, в том числе кредитных операций.

В результате стабилизации финансов активизировалось восстановление промышленности в БССР. Отказ от прямого государственного распределения и переход к хозрасчёту потребовали от предприятий ориентации на реальный платёжеспособный рынок и спрос. Введение червонца позволило восстановить нормальные хозяйственные связи между предприятиями и регионами, прерванные в годы разрухи.

Нельзя не сказать, что золотой червонец сыграл важную символическую роль. Появление обеспеченной золотом валюты, а затем и разменной серебряной и медной монеты демонстрировало населению, что эпоха «военно-революционной» разрухи завершилась и государство возвращается к нормальной экономической жизни. Это способствовало росту доверия к советской власти и создавало психологические предпосылки для инвестирования средств в государственные ценные бумаги и расширения производства.

Таким образом, золотой червонец явился не просто техническим элементом денежной реформы, а ключевым фактором восстановления экономики БССР в период НЭПа. Он обеспечил финансовую стабилизацию, без которой были бы невозможны ни возрождение товарообмена, ни восстановление промышленности, ни рост сельскохозяйственного производства. Опыт реформы 1922-1924 гг. продемонстрировал, что даже в условиях плановой экономики внедрение твёрдой золотой валюты способно дать мощный толчок к хозяйственному развитию.

Литература

1. Арбузаў, А. Ц. НЭП і асаблівасці пасляваеннай сітуацыі ў БССР (1920–1925 гг.) / А. Ц. Арбузаў // Наука – образованию, производству, экономике : материалы Шестой междунар. науч.-техн. конф. : в 3 т. / Бел. нац. техн. ун-т ; редкол.: Б. М. Хрусталёв, Ф. А. Романюк, А. С. Калиниченко. – Минск : БНТУ, 2008. – Т. 3. – С. 27.
2. Денежная реформа 1921–1924 гг.: создание твердой валюты : документы и материалы / Федер. арх. агентство России, Рос. гос. арх. соц.-полит. истории ; сост.: Л. Н. Доброхотов [и др.]. – М. : РОССПЭН, 2008. – 862 с.
3. Луца, Ю. А. Изучение денежной реформы 1922–1924 гг. в советской историографии / Ю. А. Луца // Молодая наука – 2022 : регион. науч.-практ. конф. студентов и аспирантов вузов Могилёв. обл. : материалы конф. / под ред. О. А. Лавшук, Н. В. Маковской. – Могилёв : МГУ имени А. А. Кулешова, 2022. – С. 11.

ДРУЦКОЕ КНЯЖЕСТВО КАК КРУПНЕЙШИЙ СЛАВЯНСКИЙ ЦЕНТР РАБОТОРГОВЛИ

Стапура А. М.

Научный руководитель – ст. преподаватель Дайняк Е. Н.
Белорусский национальный технический университет

Друцк, как один из самых древних городов Беларуси, имеет богатую историю: вследствие расположения и геополитических причин Друцкое княжество превратилось в крупнейший центр работорговли в Северо-Восточной Европе в XI – начале XII в. Его институционализация при полоцких князьях привела к увеличению экономических масштабов и изменению социальной структуры города. Торговля невольниками достигла наивысшего расцвета при Всеславе Чародее и деятельности князя Глеба Менского, но это и привело к разгрому Друцка в 1116 – 1119 гг.

Геополитический фактор в создании рынка. В конце X в. между Западной Двиной и Днепром на месте волоки полоцкий князь Рогволод основал форт, что позволило контролировать транзит по пути «из варяг в греки». Первоначально данное поселение выполняло чисто логистические функции: здесь ремонтировали снаряжение, отдыхали купцы и дружинники. Однако наличие спроса на гребную силу и регулярный приток пленных от варяжских набегов привели к возникновению небольшого рынка рабочей силы. Это решение, возникшее вследствие появления спроса и предложения, быстро доказало свою рентабельность, после чего начало закладывать основу для будущего экономического расцвета города.

Расцвет при Всеславе Чародее. При Всеславе Брячиславиче (Чародее) Друцк становится крупнейшим славянским центром работорговли, превзойдя Новгород. Князь обложил данью земли дреговичей и ливов (Минщина, Гродненщина), основав для сбора «живого товара», который привозили из походов на эстов, ливов, Новгород и Псков, крепости Менск и Лоск. Спрос на невольников обеспечивали византийские купцы, отсюда и сложилась дифференцированная цена: обычный раб – 5 миллиарисиев, ремесленник – до 1 солида, молодая девушка – 5 солидов. При отсутствии византийцев посредниками выступали киевские купцы и половцы, что снижало цены. Позже в Друцке постоянно работали византийские и армянские агенты.

Экономические масштабы и социальная структура. По подсчетам историков Могилевского университета, ежегодный оборот рынка достигал 50 000 солидов, из них платилась десятина, что обеспечивало полоцкому князю средства, сопоставимые с покупкой 5000 коней или 200 речных судов с товаром. Из местных жителей, которые были потомками викингов и

кривичей, сформировалась особая прослойка – надсмотрщики и тюремщики. Поэтому скандинавские хроники характеризуют друцких жителей как «безжалостных, хитрых и корыстных». Нельзя не отметить, что до 1101 г. в городе действовало самобытное «друцкое право», где решения принимал совет из ста наиболее влиятельных горожан.

Роль Глеба Менского. После раздела Полоцкой земли в 1101 г. Друцк отошел Рогволоду Всеславичу. Однако настоящее возрождение работоторговли связано с князем Глебом Менским, сделавшим её одним из основных источников дохода. Известно, что ежегодно в город прибывало до 60 кораблей за рабами, не считая сухопутных караванов. Исчерпав людские ресурсы на подвластных землях, Глеб начал грабить караваны и города киевских князей, что привело к конфликту с Владимиром Мономахом.

Разгром Друцка. В 1116 г. Владимир Мономах захватил Менское княжество. Друцк же был взят «на щит», а дручане были пленены и угнаны в Желдь. В 1119 г. сыновья Мономаха взяли Глеба в плен и кинули в киевскую темницу, где князь и умер. Показательно, что его вдова пожертвовала Киево-Печерскому монастырю 1200 серебряных и 50 золотых гривен, благодаря чему Глеб был погребен в некрополе Лавры рядом с Антонием Печорским.

Археологические свидетельства. Раскопки в Друцке подтверждают высокий уровень социального расслоения и военные конфликты середины XII в. В кургане 1150-х гг. обнаружено коллективное захоронение 38 человек: внизу – ребенок (предположительно княжеского рода) под известняковой плитой с крестом; выше – мужчины высокого роста (около 2 м) со следами насильственной смерти и остатками дорогой одежды с золотым шитьем; верхний ярус – захоронения рабов, накрытые камнями. Захоронение связывают с междоусобной войной друцких и минских князей 1158–1159 гг.

Несмотря на разорение 1116 г., Друцк сохранил экономическую мощь и впоследствии выставлял свою хоругвь в составе войска Великого княжества Литовского (Куликовская битва, Грюнвальд). Однако народная память зафиксировала трагическую специфику города в проклятии: «Чтобы тебя жних в Друцке дождался», распространенном на обширных территориях будущей Беларуси: Псковщине, Смоленщине и Черниговщине.

Литература

1. Левко О.Н., Довнар А.Б., Мацук А.В. и др. Друцк: Друцк и Друцкая волость (княжество) в IX–XII вв. / под ред. О.Н. Левко – Минск: Белорусская наука, 2014. – 672 с.
2. Археологический детектив в Друцком кургане // Городская Ритуальная Служба. – URL: <https://ritual.by/articles/arkheologicheskij-detektiv-v-drutskom-kurgane/>

ВЛИЯНИЕ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ НА ЖИЗНЬ СОВРЕМЕННОГО ОБЩЕСТВА

Сущевская К.Р.

Научный руководитель: ст. преподаватель Климко М.К.

Белорусский национальный технический университет

Современное общество развиваясь в условиях цифровизации демонстрирует, как технологии стирают языковые, этнокультурные, экономические преграды. Появление социальных сетей, активное и массовое их использование привело к формированию «цифровых сообществ». Данный термин впервые был использован Г. Рейнгольдом в 1993 г., определившим «сетевое сообщество, как социальное образование, которое появляется на основе практики компьютерно-опосредованной коммуникации в Интернете, когда достаточное количество людей принимает участие в публичной дискуссии достаточно долгое время и с присущими человеческими чувствами, чтобы сформировать ткань личных отношений в виртуальном пространстве» [1].

В современных сетевых сообществах формируется виртуальный мир, в котором принимаются нормы и правила, вырабатываются клишированные модели поведения, сленг, формируются ценности. В цифровых сообществах люди дискутируют, делятся знаниями, играют, знакомятся, выстраивают межличностные отношения – дружат, конфликтуют, враждуют, распространяют фейки, оказывают эмоциональную поддержку.

Сетевое сообщество породило не только особое «место проживания», оно повлияло на взаимоотношения между поколениями, создало особые проблемы и сложности внутри поколений и внутри личного мира. Исследования, проведенные в 2016 г. К. Мораном, выявили тот факт, что сетевые взаимодействия изменили представления разных поколений о дружбе, человеческих отношениях. Основной формой выражения симпатий и антипатий сетевого сообщества стали лайки, дизлайки [2].

Анонимность сетевого мира – вымышленные ники, статусы, породили проблему самоидентификации. Определенные сложности создало и желание значительной части пользователей социальных сетей демонстрировать своих достижения, успехи, качество жизни, нестандартные поступки, как реальные так и вымышленные.

Постоянное нахождение в виртуальном мире вызвало у пользователей социальных сетей зависимость. Одним из синдромов стал синдром упущенных возможностей – FOMO. Проверка входящих сообщений, электронной почты, мобильный телефон всегда под рукой – это некоторые из характерных поведенческих привычек пользователей сетевых сообществ. Страх

пропустить нечто важное, лишиться возможности общения с друзьями по уровню психологического напряжения сравнивают со страхом опоздать на авиарейс. Интернет-зависимость по медицинским критериям во многих странах перечисляется наряду с наркозависимостью, алкоголизмом, табакозависимостью. Ученые считают синдром FOMO символом цифрового общества [4].

Пассивный отдых людей также изменился в связи с возникновением сетевого общества. Еще в XX в. одна часть людей играла в футбол, посещала матчи, а другая – наблюдала за игрой лежа на диване. С появлением Facebook, Instagram, Twitter пассивный отдых приобрел новые формы и породил свои проблемы. Например, ускользящее время – планы в течение нескольких минут просмотреть новостные ленты в действительности реализуются в течение часов, не оставляя время для активного отдыха, чтения книг, общения с близкими.

Важно отметить, что спустя время, появился синдром JOMO – «радость от упущенной выгоды». Данное эмоциональное состояние испытывают люди после выгорания по причине синдрома FOMO. Освобождение от интернет-зависимости возвращает ценность реального человеческого общения, эмоции от реальной жизни – повседневной или событийной [4].

Таким образом, социальные сети, породившие цифровые привычки, образ жизни, новый язык коммуникации, могут ускорить эволюционные изменения человечества или разрушить существование человечества.

Литература

1. Сушко В. А. Концепции социальных сетей в современных социологических теориях // Социология, 2019. № 1. С. 92–101.
2. Кастельс М. Галактика Интернет: размышления об Интернете, бизнесе и обществе: пер с англ. — Екатеринбург: У-Фактория, 2004. — 608 с.
3. Паризер Э. За стеной фильтров. Что Интернет скрывает от нас? — М.: Альпина Бизнес Бук, 2012. — 304 с.
4. Майер-Шенбергер В., Кукьер К. Большие данные. Революция, которая изменяет то, как мы живем, живем и мыслим. — М: Манн, Иванов и Феррбер, 2014. — 240 с.

ПРОИСХОЖДЕНИЕ СЛАВЯН: ГЛАВНЫЕ ТЕОРИИ, СПОРЫ И ДОКАЗАТЕЛЬСТВА

Шевченко М.А.

Научный руководитель: ст. преподаватель Дайняк Е.Н.

Белорусский национальный технический университет

Вопрос о том, откуда взялись славянские народы, волнует ученых уже несколько столетий. Сегодня славяне — это русские, украинцы, белорусы, поляки, чехи, словаки, сербы, хорваты, болгары и многие другие. Всего их насчитывается более трехсот миллионов человек. Казалось бы, такой большой народ не мог остаться незамеченным в древней истории. Но случилось странное: римские и греческие авторы оставили много книг о германцах, кельтах и галлах, а о славянах почти ничего не писали. Первые подробные описания славянских племен появляются только в шестом веке нашей эры. Это довольно поздно. Что же было до этого? Где жили предки славян? Ответа до сих пор нет.

В XIX и XX веках спор о происхождении славян часто становился политическим. Польские ученые говорили, что родина славян — это Польша. Немецкие исследователи долгое время считали славян поздними пришельцами с востока. Русские историки предпочитали дунайскую версию, чтобы связать славян с античной культурой.

Письменные источники по ранней истории славян очень ограничены. В I–II веках нашей эры римские авторы Публий Тацит, Плиний Старший и Клавдий Птолемей упоминают народ под названием «венеды». Однако точно сказать, что это были именно славяне, нельзя. В VI веке византиец Прокопий Кесарийский и готский историк Иордан подробно описывают склавинов и антов — это уже бесспорно славянские племена. Но до этого момента о славянах в источниках почти ничего нет. Также используется «Повесть временных лет» — древнерусская летопись начала XII века, где записана легенда о расселении славян с Дуная.

Главная проблема в том, что до VI века славяне нигде не названы прямо. Термин «венеды» очень неоднозначен — так называли несколько разных народов. А древние авторы часто писали о варварах общими фразами, не вдаваясь в подробности.

Археология тоже сталкивается с трудностями. Найденные при раскопках вещи не могут рассказать, на каком языке говорили их хозяева. Одна археологическая культура может объединять несколько разных народов. Основные культуры, которые связывают со славянами, — это лужицкая (XIII–IV века до н.э.), пшеворская (II век до н.э. — IV век н.э.), зарубинецкая (III век до н.э. — II век н.э.) и киевская (II–V века н.э.).

Лингвистика позволяет узнать гораздо больше. Ученые восстановили праславянский язык — тот, на котором говорили предки современных славян. В этом языке есть слова для леса и деревьев (дуб, береза, сосна, ель), для болот и воды (болото, озеро, река), для лесных зверей (медведь, волк, лиса, лось, бобр), для рыб (щука, окунь, сом). Но в праславянском языке нет общих слов для моря, гор, степи, пустыни. Нет слов для льва, верблюда, слона. Это значит, что родина славян находилась в лесной или лесостепной полосе с реками, озерами и болотами.

В науке существуют четыре основные теории происхождения славян.

Дунайская теория — самая старая и красивая. Она записана в «Повести временных лет». По словам летописца Нестора, славяне сначала жили на Дунае, но потом их стали теснить «волохи», и они ушли на север и восток. Эта теория долго была популярна в русской науке, но у нее есть серьезные недостатки. Археологи не нашли следов массового переселения с Дуная на север. Лингвистика тоже против — у славян нет общих слов для гор и моря, а Дунай течет среди гор и впадает в море. Сегодня дунайская теория почти не имеет сторонников среди профессиональных ученых.

Висло-одерская теория была предложена польскими учеными, главным образом археологом Юзефом Костшевским. Согласно этой теории, славяне ниоткуда не приходили. Они всегда жили на землях между Вислой и Одером. Главный плюс — не надо выдумывать дальние переселения. Археология показывает непрерывность развития от бронзового века до средневековья. Названия рек между Вислой и Одером — славянские. Однако есть и проблемы. Пшеворская культура, которую считают славянской, возможно, была смешанной — в ней соединились славянские и германские черты. Римские авторы называли жителей этих земель не славянами, а вандалами и лугиями.

Припятская теория была особенно популярна среди советских и российских ученых. Главный ее сторонник — Валентин Васильевич Седов. По его мнению, прародина славян находилась в лесисто-болотистой местности в бассейне реки Припять — в Полесье, на юге Беларуси и севере Украины. Это место глухое, леса, болота, дорог нет. Именно поэтому славян долгое время не было видно — они сидели в своих болотах, и римлянам до них не было дела. Седов выстроил археологическую цепочку: зарубинецкая культура, затем киевская культура, затем пражско-корчакская и пеньковская культуры — это уже те самые склавиины и анты, которых описывают византийцы. Эта теория хорошо сочетается с лингвистикой — в Полесье леса, болота и реки, нет моря и гор.

В конце XX века в исторические споры включилась генетика. Ученые надеялись найти какой-то особый «славянский ген», который сразу указал бы на общих предков. Этого не случилось. Славяне оказались генетически

очень разными. Западные славяне (поляки, чехи, словаки) имеют много общих генетических линий с германцами. Восточные славяне (русские, украинцы, белорусы) имеют заметный финно-угорский след — особенно северные русские, которые генетически ближе к финнам, чем к южным славянам. Южные славяне (сербы, хорваты, болгары) несут в себе гены балканских народов, живших там до них. Это значит, что славяне не были изолированным народом. Они постоянно смешивались с соседями. Славяне сложились из нескольких разных групп населения, которые постепенно слились в одну языковую и культурную общность.

Проблема происхождения славян остается одной из самых сложных в европейской истории. Слишком мало надежных источников, слишком много разночтений. Тем не менее, за полтора века научных споров был сделан ряд важных выводов.

Первое. Славяне как особая языковая группа сформировались не позднее середины первого тысячелетия до нашей эры. Их язык отделился от общего балто-славянского ствола.

Второе. Прародина славян находилась в лесной и лесостепной зоне Центрально-Восточной Европы. Наиболее вероятный регион — между Вислой на западе и Днестром на востоке, включая территорию Полесья.

Третье. Долгое время, вплоть до V века нашей эры, славяне были невидимы для античных авторов. Причина проста — они жили вдали от средиземноморского мира, не имели городов и не вели крупной торговли.

Четвертое. В эпоху Великого переселения народов, в V–VII веках, славяне начали активно расселяться на юг (к Дунаю и на Балканы), на запад (в Польшу и далее в Германию) и на восток (на Восточно-Европейскую равнину).

Пятое. Ни одна из существующих теорий не является абсолютно доказанной. Однако наиболее убедительной выглядит комбинация висло-одерской и припятьской теорий. Дунайская теория — скорее красивая легенда, чем научный факт.

Главный вывод состоит в том, что история славян — это не история одного чистого народа, который пришел откуда-то одним маршем. Это долгий, сложный процесс взаимодействия разных групп населения на огромной территории Европы. И в этом нет ничего плохого. Так устроена история всех народов мира. Дальнейшие исследования, особенно в области древней ДНК и комплексного анализа археологических культур, возможно, дадут более точные ответы на вопрос о происхождении славян и помогут окончательно прояснить эту сложную тему.

УРБАНИСТИКА КАК МЯГКАЯ СИЛА ПОЛИТИКИ

Якимовец К.Д.

Научный руководитель: ст. преподаватель Климко М.К.
Белорусский национальный технический университет

Жители населенных пунктов считают, что сами определяют свой путь передвижения. Однако на самом деле бордюры, лестницы, заборы, т.е. маршрут, по которому люди двигаются, был задан проектировщиками. Физические преграды регулируют поведение людей эффективнее представителей милиции, так как воспринимаются как ландшафт, а не как приказ [1].

Исторический опыт показывает, что планировка города может быть направлена политиками на упрощение контроля над людьми. Так, в XIX веке в Париже Османа прямые и широкие бульвары возводились не столько для комфортного отдыха, сколько для обеспечения обстрела улиц артиллерией. Открытые линии обзора, единообразные фасады уменьшали места для укрытия [3].

В современных населенных пунктах наблюдаются различные формы проявления мягкой силы урбанистики. Так, камеры наблюдения, освещение создали условия «открытого пространства», где все находится под наблюдением. Любое наблюдение, механическое или человеческое, привело к сдержанности людей. Городская среда лишает людей возможности побыть наедине. Организованная видимость становится формой мягкого принуждения, которая формирует нормы поведения без явного запрета.

Такой фактор, как монотонной архитектуры, «архитектура бетона» оказывает разрушительное влияние на человеческий дух. Впервые французский философ Ги Дебор, критикуя урбанизм, констатировал факто того, что монотонность «убивает психику» [1]. Кварталы, состоящие из идентичных панельных домов (характерная черта постсоветского пространства, которая встречающаяся и в западных странах) – спальные районы, формируют среду лишенную визуальных акцентов. Ученые установили связь между однообразной архитектурой и повышенной бытовой агрессией. Жители таких районов ощущают себя как безликие единицы, лишенные индивидуальности. Проживание в спальных районах также порождает социальную апатию: люди теряют интерес к происходящему за пределами своих квартир. Такое поведение может быть выгодно политикам, поскольку снижает активность граждан в общественной жизни.

Урбанизм, управляемый алгоритмами с использованием больших данных, добавляет элемент предсказуемости. В умных городах (Smart City), где технологии отслеживают каждое движение с помощью камер и алгоритмов управления, границы между личной свободой и общественной

безопасностью становятся все более тонкими [2]. Данная система представляет собой мягкую диктатуру, где контроль осуществляется не физическим ограничением, а мгновенными финансовыми санкциями. Вместо ограждений, достаточно наказать человека штрафом за любое нарушение правил, например, за переход дороги в неположенном месте. В тоже время люди отказываются от экспериментов и спонтанности. Такой подход к «стерильности» – город становится предсказуемой системой, где действия определяются алгоритмами, а не индивидуальными предпочтениями [2].

Вернуть городу субъективность можно с помощью гражданской инициативы [1]. Создание проектов по благоустройству, продвижение их возвращение человеку субъективность. Человек из роли пассивного объекта, управляемого алгоритмами, превращается в соучастника создания города [3]. Изменение даже небольшого участка улицы оказывает глубокое влияние на психологию человека. Возникает чувство ответственности за весь квартал, что является первым шагом к местному самоуправлению. В свою очередь спальные районы обретают разнообразие, что позволяет противостоять отчуждению и апатии [2].

Таким образом, город из формы «железа» общества, которое формирует и направляет действия людей, превращается в среду, повышающую качество жизни.

Литература

1. Дебор Г. Общество спектакля. — М.: Логос, 2000. — 184 с.
2. Кастельс М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура. — М.: ГУ ВШЭ, 2000. — 608 с.
3. Скотт, Дж. Видеть как государство: как определенные схемы улучшения человеческого состояния потерпели неудачу. — М.: Университетская книга, 2005. — 576 с.

СЕКЦИЯ «МЕНЕДЖМЕНТ»

ЭКОНОМИКА «ЗЕЛЕНОГО» ОФИСА

Астрейко Д.Н., Стернинсон Ю.М.

Научный руководитель: ст. преподаватель Семашко Ю.В.

Белорусский национальный технический университет

Концепция «зеленого» (экологичного) офиса – это разумный подход к управлению организацией, который позволяет уменьшить негативное влияние от ее деятельности на окружающую среду и здоровье человека.

Под этим довольно емким понятием, как правило, подразумевают комплексный подход, включающий в себя множество технических и мотивационно-образовательных мероприятий.

Внедрение «зеленых» технологий в идеале должно начинаться еще на стадии проектирования и строительства офисного здания. «Зеленое» строительство экологически ориентировано и основывается на различных стандартах, которые включают в себя рациональное использование энергии и ресурсов в течение всего жизненного цикла здания - от возведения до сноса. Концепция «зеленого» офиса предполагает внедрение практик, направленных на рациональное использование ресурсов: электроэнергии, воды, бумаги и других материалов. Такие практики включают переход на электронный документооборот, сокращение одноразового пластика, отдельный сбор отходов, использование энергоэффективного оборудования и экологических расходных материалов [1].

Одним из наиболее распространенных направлений является сокращение использования бумаги. Переход на цифровые документы и электронные системы управления позволяет значительно уменьшить расходы на покупку бумаги, картриджей и обслуживание печатной техники. Например, внедрение электронного документооборота может сократить объем печати на 30–60 %. Это снижает прямые расходы компании и одновременно уменьшает затраты на хранение и транспортировку документов.

Сокращение использования одноразового пластика также имеет экономический эффект. Многие компании отказываются от пластиковых стаканчиков, бутылок и упаковки в офисах, заменяя их многоразовой посудой или системами фильтрации воды. Такие изменения могут потребовать первоначальных инвестиций, однако в долгосрочной перспективе они позволяют снизить регулярные расходы на закупку одноразовых материалов [2].

Экономическая эффективность экологических инициатив может оцениваться с помощью различных показателей. К ним относятся прямое снижение расходов на закупку материалов, уменьшение затрат на утилизацию

отходов, снижение потребления электроэнергии и воды, а также косвенные выгоды. Косвенные выгоды включают повышение репутации компании, рост лояльности сотрудников и клиентов, а также соответствие международным экологическим стандартам.

Кроме того, внедрение принципов «зеленого» офиса может повысить производительность труда. Использование энергоэффективного освещения, улучшение качества воздуха и оптимизация рабочего пространства способствуют созданию более комфортной рабочей среды. Это снижает уровень усталости сотрудников и повышает их эффективность [1].

Практика показывает, что экологические инициативы часто окупаются в течение нескольких лет. Например, установка энергоэффективных ламп или автоматических систем отключения света позволяет сократить расходы на электроэнергию до 20–30 %. Аналогично сокращение бумажного документооборота может существенно уменьшить административные расходы.

Таким образом, экономика «зеленого» офиса основана на сочетании экологических и финансовых преимуществ. Компании, внедряющие устойчивые практики, получают возможность оптимизировать расходы, повысить эффективность работы и укрепить свою репутацию на рынке. В долгосрочной перспективе экологические инициативы становятся не только элементом социальной ответственности бизнеса, но и инструментом повышения конкурентоспособности предприятия.

Можно отметить, что внедрение экологических практик в офисной деятельности является перспективным направлением развития бизнеса. Рациональное использование ресурсов, сокращение отходов и переход к устойчивым моделям потребления позволяют предприятиям не только снижать воздействие на окружающую среду, но и получать реальные экономические преимущества [2].

Литература

1. «Зеленый» офис — офис будущего [Электронный ресурс] // Экология на предприятии. — 2021. — № 2. — Режим доступа: https://ecologia.by/number/2021/2/Zelenyj_ofis_ofis_buduschego/. — Дата доступа: 05.03.2026.
2. Как «Зеленый офис» помогает экономить на расходах руководителям компаний? [Электронный ресурс] // Modern-LED : [сайт]. — Режим доступа: <https://modern-led.ru/blog/kak-zelenyy-ofis-pomogaet-ekonomit-na-raskhodakh-rukovodityam-kompaniy/>. — Дата доступа: 06.03.2026.

ТРАНСФОРМАЦИЯ БАННЕРНОЙ РЕКЛАМЫ В ЦИФРОВОЙ СРЕДЕ: ПЕРЕХОД ОТ МАСШТАБИРОВАНИЯ ОХВАТОВ К ГИПЕРПЕРСОНАЛИЗАЦИИ НА БАЗЕ AI И AR

Балашова М.М.

Научный руководитель: к.э.н., доцент Громова В.С.
Белорусский национальный технический университет

Технологическое развитие Интернета наделило цифровые механизмы обмена информации материальной ценностью. Так глобальная сеть превратилась в обособленное цифровое общество с собственной рыночной инфраструктурой. На этом этапе стыка технологий и экономики возникла потребность в эффективных инструментах продвижения.

Долгое время баннерная реклама удерживала статус наиболее востребованного формата интернет продвижения. Классический баннер, по определению, является статичным или анимированным изображением с гиперссылкой на целевой ресурс.

За время своего существования цифровая баннерная реклама неоднократно изменялась, подстраиваясь под технические инновации и трансформации общества. Графический цифровой указатель превратился в сложный многофункциональный инструмент таргетинга. Однако именно эта эволюция привела к кризису восприятия и возникновению феномена «баннерная слепота» как психологической защитной реакции пользователей на большое количество рекламы в сети. Прежние рекламные модели, основанные на масштабировании охватов, утратили свою эффективность, требуя трансформации самой сути баннерной рекламы. Потому сегодня мы стали на пороге очередных глобальных изменений в цифровых маркетинговых компаниях.

Становление баннерной рекламы как коммерческого инструмента произошло на эпоху Web 1.0 – статичного, гипертекстового интернета с низкой скоростью соединения. 27 октября 1994 года сайте HotWired (онлайн-версия журнала Wired) появился первый цифровой баннер, ставший началом целой эпохи. Созданный для телекоммуникационной компании AT&T (American Telephone and Telegraph) баннер содержал текст: «Have you ever clicked your mouse right HERE?» («Вы когда-нибудь щелкали мышью прямо ЗДЕСЬ?»). При нажатии пользователь попадал на виртуальную экскурсию по музеям мира. Показатель кликабельности (CTR) у данного баннера составил рекордные даже на сегодняшний день 44%.

Период с появления первой цифровой баннерной рекламы до середины 2000-х можно назвать эрой массовых охватов. Тогда баннеры выступали в

роли цифровых листовок, а информация доносилась до максимального количества людей.

В качестве модели оплаты использовался показатель CPM (cost per mille) – цена за тысячу показов. Такой подход измерения эффективности охватами был позаимствован в масс-медиа. Рекламодатель платил не за результат, а лишь за факт демонстрации сообщения максимально широкой аудитории. Однако эта модель не была эффективна, ведь бренд не мог определить реальное влияние рекламы на продажи или лояльность пользователей.

В стремлении привлечь внимание пользователей цифровые баннеры делали все более навязчивыми. Рекламодатели использовали такие форматы как Pop-up и Pop-under – всплывающие поверх или под окном браузера окна с рекламой, вызывающие у людей раздражение и желание как можно быстрее закрыть рекламу. Однотипность форматов привела к тому, что внимание пользователь перестало фиксироваться на отдельных баннерах. Так зарождался феномен, который впоследствии получит название «баннерная слепота».

Так подобный формат цифровых баннеров изжил себя уже к середине 2000-х, но запустил механизмы следующего этапа эволюции, связанного с развитием поведенческого таргетинга.

Ключевым фактором стало появление программных алгоритмов и Real-Time Bidding (RTB) – технологий автоматизированной купли-продажи рекламных показов, основанной на проведении мгновенных аукционов в момент загрузки веб-страницы. Эти технологии позволили сместить акцент с места размещения рекламы до индивидуальных предпочтений пользователей. С помощью RTB можно мгновенно оценить интересы и другие данные о пользователе, чтобы предоставить ему актуальную рекламу на всех посещаемых сайтах.

В это же время в качестве модели оплаты начали использовать CPC (Cost Per Click) – оплата за клик и CPA (Cost Per Action) – оплата за действие. Так рекламодатель стал платить не за услугу показа рекламы, а за полученный результат.

С появлением искусственного интеллекта технологии шагнули еще дальше. С помощью нейросети система автоматически решает не только кому показывать рекламу, но и как она должна выглядеть. Благодаря искусственному интеллекту создание цифрового баннера превратилось из долгого процесса в дело нескольких минут. Нейросеть способна сгенерировать десятки, а то и сотни вариантов в считанные минуты. При этом созданные баннеры будут состоять из того, что с большей вероятностью привлечет внимание аудитории. Это ускоряет производства цифровой рекламы и способствует гиперперсонализации.

Сегодня еще одним инструментом создания цифровых баннеров и интернет рекламы являются технологии дополненной реальности. Уже сейчас с их помощью клиенты виртуально могут “примерять” товары, а в будущем ожидается внедрение этих технологий и на более глубоком уровне. В качестве примера использования технологий дополненной реальности можно привести белорусскую компанию Wanna. Она выпускает приложения Wanna Watch, Wanna Kicks и Wanna Nails, которые позволяют виртуально примерить часы, кроссовки и маникюр. Эффективность говорит сама за себя: количество пользователей у клиентов Wanna выросло в три раза, среднее время сеанса увеличилось в пять раз, а доля посещений страниц продукта – в четыре раза. По данным компании, AR-примерка обуви увеличивает время взаимодействия с продуктом более чем на 109 %. К тому же, использование виртуальной примерки в email-рассылках повышает открываемость писем на 200 %. Это наглядный пример того, как дополненная реальность так же работает на персонализацию, превращая обычный баннер или рекламный формат в интерактив, который приносит результат.

Баннерная реклама прошла большой путь развития от погони за цифрами показа до подбора индивидуальной рекламы для каждого пользователя. RTB сделал процесс покупки аудитории быстрым и эффективным, но настоящий прорыв произошёл с появлением AI и AR. Искусственный интеллект оптимизировал процессы сбора и анализа информации о пользователе, а также создание самих баннеров. Дополненная реальность превратила статичные объявления в интерактивный опыт. Модели оплаты тоже эволюционировали: вместо CPM за показы пришли CPA и CPC за результат, а сегодня AI позволяет платить ещё точнее – за реальную ценность для бизнеса. В итоге цифровая баннерная реклама перестала быть чем-то навязчивым и превратилась в полезный инструмент, который помогает пользователю сделать выбор, а бренду – выстроить доверие.

Таким образом, эволюция развития баннерной рекламы позволяет формулировать практическую рекомендацию для бизнеса по перестройке рекламных стратегий в эпоху “баннерной слепоты” и повышения запросов аудитории. Внедрение описанных технологий обеспечит рост эффективности рекламных кампаний за счет смещения акцента от расширения охватов к гиперперсонализации.

Литература

1. Wanna Fashion. Why Footwear Virtual Try-On Is the New Product Page Essential // Wanna Fashion Blog. 2025. URL: <https://wanna.fashion/blog/footwear-virtual-try-on-is-the-new-product-page-essential> (дата обращения: 20.03.2026)

2. Ибушева М. RTB-реклама: что это такое и как работает real-time bidding // Unisender. 2025. URL: <https://www.unisender.com/ru/glossary/что-такое-rtb-reklama/> (дата обращения: 20.03.2026).

3. Первому рекламному баннеру в интернете исполнилось 25 лет // vc.ru. 2019. URL: <https://vc.ru/marketing/88370-pervomu-reklamnomu-banneru-v-internete-ispolnilos-25-let> (дата обращения: 20.03.2026).

ОПЛАТА ТРУДА И СТИМУЛИРОВАНИЕ ТРУДОВОГО ПОВЕДЕНИЯ ПЕРСОНАЛА

Буглаева С. М.

Научный руководитель: к. с. н, доц. Кандричина И. Н.

Белорусский национальный технический университет

Формирование эффективной системы оплаты труда и многогранного стимулирования персонала является в современных условиях не просто административной задачей, а фундаментальным фактором обеспечения долгосрочной жизнеспособности и конкурентных преимуществ любой организации. В условиях жесткой рыночной борьбы именно человеческий капитал становится тем ресурсом, который определяет темпы роста производительности и инновационный потенциал компании.

В условиях рыночной экономики природа заработной платы претерпевает значительную трансформацию. Она перестает быть лишь компенсацией за затраченное время и начинает выполнять целый спектр критически важных функций. Помимо воспроизводственной функции, обеспечивающей восстановление жизненных сил работника, и стимулирующей, направленной на рост интенсивности труда, заработная плата превращается в мощный инструмент управления трудовым поведением. А.П. Егоршин подчеркивал, что грамотно выстроенный механизм оплаты труда создает устойчивую корреляцию между конкретными результатами деятельности сотрудника и его материальным вознаграждением, что позволяет направлять энергию персонала на реализацию стратегических задач предприятия [1, с. 112]. При этом наблюдается эволюция форм оплаты: традиционные сдельная и повременная системы, в их чистом виде, всё чаще уступают место гибким смешанным моделям. Это дает возможность работодателю филигранно учитывать не только количественные показатели (объем выработки), но и качественные параметры, такие как сложность задач, уровень ответственности и креативность подхода.

Углубляя анализ структурных элементов вознаграждения, необходимо акцентировать внимание на том, что мотивационный эффект от денежных выплат достигает максимума только при условии их соответствия этическим и управленческим принципам: справедливости, прозрачности алгоритмов начисления и безусловной своевременности. В своих трудах исследователь детально разбирает дуалистическую структуру вознаграждения, состоящую из постоянной и переменной частей. Постоянная часть (оклад или тариф) гарантирует работнику социальную защищенность и стабильность, в то время как переменная часть, включающая премии и бонусы, выступает динамическим рычагом. Именно этот компонент, привязанный к системе

ключевых показателей эффективности (KPI), формирует у сотрудника осознание того, что его личный вклад напрямую детерминирует уровень его благосостояния. С.А. Шапиро [3, с. 178] особо предостерегает от использования «уравнительного» метода распределения премий, указывая на то, что формальный подход к поощрению полностью девальвирует стимулирующий смысл выплат и превращает их в ожидаемую, но не мотивирующую надбавку.

Развивая эту мысль, А.П. Егоршин в работе, посвящённой мотивации трудовой деятельности, утверждает, что грамотно выстроенная система оплаты должна базироваться на современных теориях мотивации – содержательных (Маслоу, Герцберг) и процессуальных (Врум, Адамс). Особое значение приобретает теория ожидания В. Врума: сотрудник будет активно трудиться лишь тогда, когда чётко понимает, что его усилия приведут к ожидаемому результату, а результат – к ценному для него вознаграждению. Автор подчёркивает, что недооценка этого механизма ведёт к демотивации и росту текучести кадров [1, с. 94].

Наконец, Л.М. Специан обращает внимание на необходимость гармоничного сочетания материальных и нематериальных стимулов. По её мнению, даже высокий уровень оплаты труда не гарантирует долгосрочной лояльности персонала, если в организации отсутствуют признание заслуг, возможности профессионального роста и благоприятный социально-психологический климат. Автор предлагает рассматривать стимулирование труда как комплексный организационно-экономический механизм, включающий как денежные выплаты (оклады, премии, доплаты), так и неденежные формы поощрения (грамоты, доски почёта, гибкий график работы, корпоративные мероприятия). Только такой интегральный подход позволяет сформировать устойчивое трудовое поведение, нацеленное на достижение стратегических целей предприятия [2, с. 360].

Подводя итог системному анализу теоретических наработок ведущих исследователей, можно констатировать, что современная парадигма оплаты труда требует решительного отказа от жестких и шаблонных схем. Будущее управления персоналом принадлежит гибким, персонализированным и прозрачным моделям, которые способны одновременно удовлетворять экономические аппетиты организации и глубинные мотивационные запросы каждого отдельного работника. Такое равновесие интересов является единственно верным путем к достижению высокой синергии в трудовой деятельности.

Литература

1. Егоршин, А.П. Основы управления персоналом [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по

специальности "Управление персоналом" / А. Г. Егоршин. - 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Инфра-М, 2015. - 351 с.

2. Специан, Л. М. Стимулирование труда как важное направление мотивации персонала / Л. М. Специан // Актуальные проблемы социально-экономического развития : сборник научных статей / редкол.: А. Н. Сенько (гл. ред.) [и др.]. – Минск : РГСУ, 2015. – С. 358–363.

3. Шапиро, С. А. Основы трудовой мотивации [Текст] : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 080505 "Управление персоналом" / С. А. Шапиро. - 2-е изд., стер. – М. : КноРус, 2012. - 251 с.

СИНЕРГИЯ ЦИФРОВОЙ И ЗЕЛЕННОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ БЕЛАРУСИ

Букетова Е.В., Волкова В.В.

Научный руководитель: ст. преподаватель Семашко Ю.В.
Белорусский национальный технический университет

Современный промышленный сектор находится в центре двух фундаментальных глобальных трансформаций: цифровизации и экологизации. Исторически эти процессы воспринимались как параллельные или даже антагонистические, где экологические инициативы ассоциировались с издержками, а цифровизация – с повышением операционной эффективности. Однако в настоящее время наблюдается консенсус среди специалистов относительно того, что именно синергетическое взаимодействие этих двух векторов является критическим фактором глобальной конкурентоспособности. Цифровые технологии трансформируют природоохранные требования из категории обременительного комплаенса в источник существенных экономических выгод. Для Республики Беларусь, где утверждена Национальная стратегия развития циркулярной экономики до 2035 года, данная взаимосвязь приобретает особую стратегическую важность [1].

Синергетический эффект достигается благодаря способности цифровых решений обеспечивать беспрецедентную прозрачность и управляемость производственных процессов в режиме реального времени. По мере достижения предприятием высокого уровня цифровой зрелости, его деятельность эволюционирует от простого соблюдения экологических нормативов к извлечению прибыли посредством оптимизации использования ресурсов, сокращения объемов отходов и интеграции побочных продуктов в хозяйственный оборот. Платформенные системы, передовая аналитика и промышленный интернет вещей выступают в качестве ключевых инструментов, позволяющих осуществлять комплексную работу с данными на всех этапах жизненного цикла продукции, тем самым устраняя информационные и технологические разрывы. В числе наиболее перспективных направлений выделяется интеллектуальное управление энергоресурсами [2].

Современные технологии, такие как машинное обучение и распределенные датчики, революционизируют управление энергопотреблением в промышленности, обеспечивая беспрецедентную точность. Предприятия переходят от реагирования на проблемы к их предвидению, что позволяет оптимизировать нагрузки и работу оборудования с учетом как экономических, так и экологических факторов. Эта трансформация обусловлена возросшей прозрачностью и контролем, которые дают цифровые инструменты. По

мере цифровизации компании активно управляют ресурсами, стремясь к максимальной выгоде через минимизацию потерь и повторное использование отходов. Интеграция платформ, аналитики и Промышленного Интернета вещей (IIoT) создает единое информационное пространство для управления данными на всех этапах жизненного цикла продукта, устраняя прежние барьеры. Особое внимание уделяется развитию интеллектуальных систем для управления энергией.

Например, белорусский «Нафтан» успешно внедрил многоуровневую цифровую систему на базе IIoT и анализа больших данных. Сеть датчиков отслеживает токсичные выбросы, что позволило установить прямую связь между производственными процессами и загрязнением. Это дало возможность внедрять более экологичные технологии, балансируя рентабельность и экологические нормы. Экономия ресурсов снижает себестоимость, а уменьшение углеродного следа повышает конкурентоспособность на мировых рынках, особенно в условиях ужесточения экологических требований.

Для успешного перехода к циркулярной экономике, где отходы максимально вовлекаются в повторное использование, необходима всеобъемлющая цифровизация всех этапов обращения с материалами. Беларусь ставит перед собой амбициозную цель: к 2035 году довести долю повторного использования твердых коммунальных отходов до 90 %. Достижение такого показателя, как обосновывается в программных документах, становится возможным исключительно при условии внедрения прорывных технологий, среди которых ключевая роль отводится системам искусственного интеллекта, техническому зрению и промышленной робототехнике [1].

Репрезентативным примером практической реализации этого подхода выступает завод по переработке вторичных ресурсов «Восточный», расположенный в городе Круглое Могилевской области. Это предприятие первым в республике внедрило комплекс автоматической сортировки полимерных отходов, функционирующий на основе технологий искусственного интеллекта.

Нейросетевые алгоритмы компьютерного зрения идентифицируют и разделяют объекты по заданным классификационным признакам, причем обучение искусственного интеллекта осуществляется в непрерывном режиме посредством обработки многомиллионных массивов изображений потоков отходов. Если на традиционной сортировочной линии занято 15 человек, осуществляющих ручную селекцию пластика, то на инновационном комплексе все операции автоматизированы и выполняются роботизированными манипуляторами под управлением интеллектуальной системы. Экономическая эффективность проекта характеризуется периодом окупаемости, не превышающим одного года, при этом повышение качества выпускаемой продукции позволяет увеличить доходность от перерабатываемого

входного сырья до 30 % за счет снижения доли загрязнений и повышения однородности фракций [2].

Особого внимания заслуживает тот факт, что из получаемого вторичного сырья на предприятии производятся пластиковые детали для белорусских тракторов, комбайнов и автомобилей. Это свидетельствует о формировании замкнутых производственных цепочек в рамках национального машиностроительного комплекса. Кроме того, завод «Восточный» является единственным на постсоветском пространстве производителем мастербатчей - концентратов красителей на основе вторичных полимеров, что указывает на высокий уровень технологической переработки и способность выпускать продукцию с высокой добавленной стоимостью.

В условиях ужесточения регуляторных требований и роста осознанности потребителей критическую значимость приобретает обеспечение прозрачности цепочек поставок. В Беларуси решение этого вопроса осуществляется на государственном уровне. Как отметила председатель Постоянной комиссии по экологии и природопользованию Палаты представителей Жанна Чернявская, приоритетным направлением выступает создание государственной цифровой платформы «Карта отходов». Функциональное назначение этой платформы заключается в комплексном отражении потоков образования, сбора, транспортировки, обработки и утилизации отходов, а также движения вторичных материальных ресурсов. Реализация такого решения позволит обеспечить сквозную прослеживаемость движения вторсырья и сформировать основу для развития промышленного симбиоза - организационно-технологической модели кооперации, при которой отходы одной отрасли системно выступают в качестве сырьевого ресурса для другой [1].

В Министерстве экономики акцентируется, что переход к циркулярной модели хозяйствования открывает новые возможности не только для промышленного сектора, но и для сопряженных направлений: интеллектуальной энергетики, цифровизации жилищно-коммунального хозяйства и иных инновационных сфер. Особое внимание уделяется внедрению принципов экологического дизайна, предполагающих проектирование изделий с учетом всей полноты их жизненного цикла, включая возможности последующей переработки, ремонтпригодность и безопасность утилизации.

Вместе с тем, оценивая синергетический эффект от конвергенции цифровой и зеленой трансформаций, необходимо учитывать и диалектическую природу этого взаимодействия. Цифровая инфраструктура, обеспечивающая функционирование облачных сервисов, алгоритмов искусственного интеллекта и систем промышленного интернета вещей, сама по себе выступает источником значительной экологической нагрузки. Центры обработки данных, выступающие материально-технической базой цифровой

экономики, характеризуются высоким уровнем энергопотребления. Средний центр обработки данных потребляет объем электроэнергии, сопоставимый с энергопотреблением 50 тыс. домохозяйств, что эквивалентно потреблению небольшого города. Данное обстоятельство порождает проблему углеродного следа цифровой инфраструктуры, что требует поиска баланса между темпами цифровизации и экологической устойчивостью [2].

Беларусь находится на пороге значительных возможностей благодаря избытку электроэнергии, возникшему после ввода в эксплуатацию Белорусской АЭС. По словам главы Нацбанка Романа Головченко, этот профицит создает благоприятные условия для привлечения инвестиций в энергоемкие дата-центры, что особенно актуально в свете глобального роста потребности в энергии для искусственного интеллекта и высокопроизводительных вычислений. Страна способна обеспечить инвесторов стабильным и экологически чистым электроснабжением. Таким образом, атомная энергетика становится катализатором развития «зеленой» цифровой инфраструктуры, создавая взаимодополняющую связь: цифровые решения способствуют снижению воздействия на окружающую среду, а чистая энергия поддерживает цифровую экосистему. Это слияние цифровых и экологических технологий является ключевым фактором повышения конкурентоспособности белорусской промышленности, открывая пути к оптимизации затрат, росту эффективности и производству высокотехнологичной продукции. Успешные примеры, такие как модернизация заводов «Восточный» и «Нафтан», а также инициативы вроде «Карты отходов» и инвестиции в «зеленые» дата-центры, свидетельствуют об активном включении Беларуси в мировые технологические процессы. Дальнейшее развитие этой синергии станет определяющим для будущего белорусской промышленности.

Литература

1. Цифровизация и ее влияние на экологию в 21 веке / Л. Ю. Помыткина, И. Р. Швалев // Тенденции развития науки и образования. — 2023. — № 100-5. — С. 109–112. — doi: 10.18411/tmio-08-2023-247.
2. Стратегия развития промышленности Республики Беларусь в условиях цифровой и зеленой трансформации / под ред. В. Н. Шимова. — Минск : Белорусская наука, 2024. — 187 с.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ФУНДАМЕНТ: КАКУЮ ЭКОНОМИКУ СТРОЯТ В БЕЛАРУСИ

Букетова Е.В., Волкова В.В.

Научный руководитель: ст. преподаватель Можджер В.В.

Белорусский национальный технический университет

Национальная экономика Республики Беларусь представляет собой исторически сложившуюся систему общественного воспроизводства в пределах территориальных границ государства, объединяющую все отрасли, виды деятельности и территориальные комплексы. Ее формирование и развитие служат достижению главной цели – повышению благосостояния страны, что достигается через обеспечение устойчивых высоких темпов роста производства товаров и услуг без резких спадов и кризисов. Экономика страны строится для того, чтобы, несмотря на ограниченность ресурсов, гарантировать экономическую и социальную эффективность производства, поддерживать стабильность цен, создавать высокий уровень занятости и обеспечивать справедливое распределение доходов, гарантии независимого распоряжения и приумножения национального богатства в интересах повышения благосостояния нации являются главным показателем, ради которого функционирует и развивается национальная экономика.

После распада Советского Союза Беларусь оказалась в сложной экономической ситуации, был разрыв традиционных хозяйственных связей, потеря централизованного финансирования и необходимость формирования новой экономической системы с нуля в условиях глубокого трансформационного спада. Экономика, десятилетиями развивавшаяся как часть единого комплекса СССР, нуждалась в выработке самостоятельной стратегии. В первой половине 1990-х годов были приняты программные документы, определившие дальнейшие действия. В 1990 году Государственная программа перехода Белорусской ССР к рыночной экономике, предполагавшая либерализацию цен, приватизацию и структурную перестройку; в 1993-м – Комплексная программа реформ, нацеленная на углубление рыночных преобразований. Однако в середине десятилетия произошел стратегический поворот, в 1996 году была принята Программа социально-экономического развития на 1996–2000 годы, которая закрепила отказ от радикальной рыночной модели в пользу социально-ориентированной экономики с сохранением значительной роли государства. Основными приоритетами стали не ускоренное реформирование, а макроэкономическая стабилизация, поддержание занятости и восстановление производственного потенциала на основе эволюционных преобразований [1].

Экономика Беларуси прошла через два этапа развития – адаптационный спад 1992–1995 гг. и восстановительный рост 1996–2008 гг. В отличие от других постсоветских государств, этот рост опирался не на рыночные преобразования, а во многом определялся благоприятной внешней конъюнктурой и особыми экономическими и политическими отношениями с Россией, которые обеспечивали доступ к энергоресурсам по ценам ниже мировых, а также льготный выход на емкий и динамично растущий российский рынок. Дополнительным фактором стали высокие цены на экспортируемое Беларусью сырье, особенно после 2003 года. Такие благоприятные внешние условия позволили государству сохранять достаточно высокий уровень налоговой нагрузки и перераспределять через бюджет около половины ВВП, направляя основные средства на социальную политику – пенсии и различные формы социальной помощи, а также на субсидирование предприятий в рамках расходов на национальную экономику.

Несмотря на быстрые темпы экономического роста, на протяжении последних десяти лет демографическая ситуация не улучшалась, с 1994 года численность населения Беларуси уменьшается, поскольку положительное сальдо миграции лишь в незначительной степени компенсирует естественную убыль. В основу национальной экономической модели Беларуси было положено Всесоюзное первое собрание, заложившее принципы, которые впоследствии трансформировались в белорусскую экономическую модель – социально-ориентированную рыночную экономику. Переход от плановой советской экономики к новой системе происходил болезненно. В 1990-е годы страна пережила глубокий трансформационный спад, разрыв традиционных хозяйственных связей и необходимость формирования самостоятельной экономической системы фактически с нуля. Однако в отличие от многих других постсоветских государств, Беларусь не пошла по пути радикальной либерализации и приватизации, а сделала ставку на эволюционное реформирование с сохранением значительной роли государства. Основной акцент был сделан на сохранении и развитии промышленного потенциала, унаследованного от СССР. В результате сформировался многоотраслевой промышленный комплекс, ключевыми отраслями которого стали машиностроение (включая МТЗ, БелАЗ), нефтехимическая промышленность («Гродно Азот», Гомельский химзавод, «Беларуськалий»), металлургия, деревообработка, легкая промышленность и агропромышленный комплекс, производящий молочную и мясную продукцию, которая пользуется высоким спросом на внешних рынках [2].

На следующий пятилетний цикл 2026–2030 годы, определены семь приоритетных направлений. В их число входит национальная демографическая безопасность, предполагающая сохранение населения, укрепление здоровья нации и поддержку семьи. Другим важным направлением выступает

развитие человеческого потенциала через качественное образование и воспитание гармоничной, патриотичной личности. Кроме того, в качестве приоритета рассматривается создание качественной и удобной среды для жизни. Наряду с этим предусмотрен рост конкурентоспособности, ускорение технологического развития и цифровая трансформация. Также в перечень включено формирование сильных регионов. Отдельное внимание уделено укреплению обороноспособности государства и развитию оборонного сектора экономики. Замыкает перечень приоритетов реализация туристического потенциала. Главная концепция нового пятилетия - сформировать самодостаточное и конкурентоспособное государство, в центре внимания которого - человек.

В долгосрочной перспективе, охватывающей период с 2026 по 2035 год, государственная политика будет нацелена на обеспечение высоких стандартов жизни населения. Инструментом для достижения этой цели станет создание интеллектуальной и эффективной «зеленой» экономики. Параллельно будет уделяться внимание созданию комфортных условий и предоставлению равных возможностей для развития человеческого потенциала и самореализации граждан, вне зависимости от того, где они проживают. В качестве главных составляющих устойчивого социально-экономического развития выступают цифровая трансформация всех сфер экономики и внедрение высокопроизводительных технологий, формирование развитой институциональной среды и устойчивой инфраструктуры, повышение инвестиционной привлекательности и качества инвестиций, а также обеспечение высокого качества человеческого капитала и развитие новых профессиональных навыков и компетенций.

К 2040 году Беларусь стремится к трансформации экономики за счет автоматизации и внедрения интеллектуальных систем, планируя увеличить ВВП в 1,7 раза и повысить конкурентоспособность. Важные направления включают развитие интеллектуального промышленного производства с использованием робототехники и цифровых технологий, а также увеличение доли цифровой экономики в ВВП до 30%. Стратегия также предусматривает создание развитой инфраструктуры для интеллектуальной экономики. В социальной сфере цель это повышение качества человеческого капитала и достижение высокого уровня человеческого развития, войдя в топ стран по этому показателю.

Государство на протяжении всего периода развития оказывало масштабную поддержку предприятиям через систему дотаций, субсидирования и льготного кредитования. Благодаря этому удалось сохранить занятость на неэффективных и даже убыточных государственных предприятиях, что долгое время оставалось одним из главных приоритетов социальной политики. Государственная поддержка выражалась в различных формах: от

прямого субсидирования реального сектора через бюджет до предоставления льготных кредитов через Банк развития и коммерческие банки. В 2022 году, например, была продолжена программа финансовой поддержки малого и среднего предпринимательства, включая специальный продукт «Стабилизационный» для экспортоориентированных предприятий со ставкой не более 7,5% годовых.

К 2022 году Беларусь подошла с необходимостью кардинальной перестройки внешнеэкономических связей. В условиях беспрецедентных санкций и потери традиционных рынков перед экономикой страны встала задача не только сохранить экспортный потенциал, но и найти новые каналы сбыта. В 2022 году внешнеторговый оборот Беларуси составил 76,9 млрд долларов, экспорт товаров – 38,3 млрд долларов. Продукция поставлялась на рынки 161 страны. При этом произошло не только географическое перераспределение экспорта, но и изменение подходов к регулированию экономики. В октябре 2022 года государство ввело прямое регулирование цен на сотни товаров, что стало частью более широкого движения в сторону усиления командно-административных методов управления. Власти объясняли это необходимостью сдерживания инфляции и обеспечения социальной стабильности. Как итог, к концу 2022 года Беларусь, несмотря на санкционное давление и потерю части рынков, сумела перенаправить экспортные потоки, сделав основной упор на Россию и страны дальнего зарубежья.

Важным выводом, сформировавшимся в рамках стратегического планирования национальной экономики Республики Беларусь, является определение экспорта отечественной продукции в качестве фундаментального фактора экономической устойчивости, структурной трансформации и обеспечения суверенитета в условиях эскалации внешних санкционных ограничений и деформации традиционных логистико-сбытовых цепочек. В рамках реализуемой стратегии сформирована институциональная матрица, предусматривающая закрепление за административно-территориальными единицами и зарубежными дипломатическими представительствами конкретных количественных индикаторов результативности, что позволяет трансформировать внешнеполитический ресурс в инструмент наращивания несырьевого и высокотехнологичного экспорта.

Таким образом, теоретическое обобщение и эмпирическая верификация позволяют заключить, что в результате системной трансформации внешнеэкономического блока национальная экономика Республики Беларусь пришла к новой модели стратегического позиционирования, в которой экспорт национальной продукции выступает не только источником валютной выручки, но и системообразующим элементом промышленной политики, детерминантой технологической модернизации и ключевым механизмом

поддержания макроэкономической стабильности в условиях турбулентности глобальных рынков.

Литература

1. Шимов, В. Н. Эволюция экономической системы Беларуси: институциональные аспекты / В. Н. Шимов // Белорусский экономический журнал. - 2023. - № 1 (102). - С. 4–18. - doi: 10.46782/1818-4510-2023-1-4-18.
2. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года / под ред. В. И. Бельского. - Минск: НИЭИ Министерства экономики Республики Беларусь, 2020. - 248 с.

ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ МОТИВАЦИИ

Букетова Е.В., Волкова В.В.

Научный руководитель: к.ист.н. доцент, доцент Богданович Е.Г.
Белорусский национальный технический университет

Мотивация (от лат. *movere*) – побуждение к действию; психофизиологический процесс, управляющий поведением человека, задающий его направленность, организацию, активность и устойчивость; способность человека деятельно удовлетворять свои потребности. Мотив (от франц. *motif*- побуждение) выступает как причина, объективная необходимость что-то сделать, побуждение к определенному действию. Разные авторы дают определение понятия мотивации, исходя из разных точек зрения. Мотивация, в широком понимании этого слова, – это совокупность мотивов, побуждающих к активности и определяющих ее направленность [1].

Потребности человека – это внутренние побуждения, как явные, так и скрытые, которые движут им и являются залогом его физического существования и личностного роста [2].

Потребности порождают желания, стремления, эмоции, чувства, побуждают субъекта к активности.

Ключевая роль менеджера заключается в том, чтобы пробудить у сотрудников сильное желание работать активно и с энтузиазмом. Это достигается путем поддержания их интереса к работе, стимулирования потребности в продуктивной деятельности, обеспечения чувства удовлетворения от результатов труда и формирования общей позитивной мотивации.

При выборе правильных решений руководители координируют усилия персонала, учитывая потенциальные возможности людей, а также их побудительные силы, то есть руководители проводят определенную работу по мотивированию работников.

Мотивация персонала – одна из самых трудных задач в менеджменте, поскольку ее движущая сила – это сам работник. Для эффективного руководства менеджеру необходимо глубоко разбираться в каждом сотруднике, понимать его личные и профессиональные амбиции. Основа успеха – доверительные и уважительные отношения, способность вдохновлять и поддерживать, а также внимательность к командной динамике. Стимулирование и мотивация – это последовательные шаги одного процесса: когда стимулирование учитывает индивидуальные особенности, оно эффективно формирует внутреннее желание работать.

Существуют различные способы систематизировать теории, объясняющие причины человеческой мотивации. Исследователь Х. Шольц в 1991 году предложил три основные группы:

Имиджевые теории: Сосредоточены на представлениях о работнике, его внутренних побуждениях и потребностях. Примеры включают "ХУ-теорию" Мак-Грегора и "теорию Z" Оучи.

Содержательные теории исследуют структуру человеческих нужд, выявляя внутренние движущие силы и мотивы поведения. К ним относятся иерархия потребностей Маслоу, теория приобретенных потребностей Мак-Клелланда, теория потребностей Альдерфера и теория двух факторов Герцберга.

Процессуальные теории анализируют общие механизмы мотивированного поведения, учитывая такие факторы, как воспитание, познание, восприятие и социальное взаимодействие. Примеры: теория ожиданий Врума, теория справедливости Адамса и модель Портера-Лоулера.

Теории X и Y МакГрегора. Два противоположных взгляда на мотивацию сотрудников

Дуглас МакГрегор предложил две противоположные модели управления, основанные на разных представлениях о человеческой природе.

Теория X: отражает традиционный, авторитарный подход. Согласно этой теории, работники по своей природе ленивы и не любят работать. Чтобы заставить их трудиться эффективно, необходимо использовать жесткий контроль, принуждение, угрозы и наказания. Считается, что сотрудники не хотят брать на себя ответственность, предпочитают стабильность и не проявляют амбиций. Руководители, придерживающиеся теории X, в первую очередь ориентированы на выполнение производственных задач.

Теория Y: предлагает более гуманистический подход. Согласно этой теории, работа может быть для человека естественным и приятным занятием, как игра или отдых. Сотрудники способны к самоорганизации и самоконтролю, если они заинтересованы в результатах своего труда.

Теория Z: Уильяма Оучи ставит во главу угла общие цели и доверие как основу организационного успеха. Мотивация в рамках этой теории строится на формировании чувства единства и причастности к общему делу. Оучи выделил пять ключевых аспектов японского стиля управления, которые легли в основу его Теории Z.

- 1) акцент на движении информации и инициативы снизу вверх;
- 2) превращение высшего руководства из органа, издающего приказы, в орган, способствующий принятию решений;
- 3) использование среднего управленческого звена как инициатора и движущей силы решения проблем;
- 4) принятие решений на основе консенсуса;
- 5) повышенное внимание к благополучию сотрудников.

Теория иерархии потребностей Маслоу

В 1954 году психолог Абрахам Маслоу представил свою известную теорию, которая изображает человеческие нужды в виде иерархической пирамиды из пяти уровней. Согласно этой модели, для удовлетворения более высоких потребностей сначала нужно обеспечить базовые. На нижнем уровне находятся физиологические потребности – жизненно важные для выживания элементы, такие как еда, вода, сон, тепло и жилье. Пирамида потребностей начинается с фундаментальной безопасности, которая обеспечивает защиту от угроз и создает ощущение стабильности. Затем следуют потребности в принадлежности и любви, побуждающие нас искать связи с другими, формировать дружеские и теплые отношения, ощущая себя принятыми. Далее идет уровень уважения, где важны самооценка, уверенность в себе, стремление к успехам и признанию. Венчает пирамиду самоактуализация – высшее стремление человека к полному раскрытию своего потенциала, непрерывному развитию, обучению и творческой реализации.

Маслоу считал, что неудовлетворенные потребности являются основным мотиватором поведения.

Концепция приобретенных мотивов МакКлееланда

Американский психолог Дэвид МакКлеелланд в 1961 году выдвинул гипотезу, что главные движущие силы человека формируются в течение жизни под воздействием нашего опыта и окружающей культуры. Он выделил три основных мотива, которые мы усваиваем:

Стремление к достижениям- желание добиваться успеха, достигать намеченных целей, браться за сложные задачи и получать обратную связь о результатах своей деятельности. Люди, для которых это стремление особенно значимо, предпочитают задания средней трудности, где они могут в полной мере раскрыть свои способности.

Жажда власти- стремление оказывать влияние на других, управлять ими и руководить. Такая жажда может проявляться как в желании обладать личным авторитетом, так и в стремлении занимать руководящие позиции в организациях.

Потребность в принадлежности- желание устанавливать и поддерживать близкие, дружеские отношения с окружающими, быть частью группы и получать их одобрение.

МакКлеелланд считал, что эти движущие силы можно развивать и укреплять через обучение и накопление жизненного опыта.

Американский психолог Клейтон Альдерфер в 1969 году предложил свою модель потребностей, основанную на работе Маслоу, но упрощенную до трех категорий. Он выделил:

Потребности в существовании- базовые нужды, такие как еда, вода, жилье, а также финансовая стабильность и безопасная рабочая среда

Потребности в отношениях. Сюда входят стремление к общению, дружбе, любви и принятию в группе, будь то среди коллег или под руководством.

Потребности в саморазвитии. Эти потребности аналогичны потребностям в уважении и самоактуализации по Маслоу. Они выражаются в стремлении к личностному росту, обучению, творчеству, достижению успеха и полной реализации своего потенциала.

Теория Альдерфера отличается от теории Маслоу тем, что она не настаивает на строгой иерархии потребностей, позволяя удовлетворять их одновременно. Альдерфер также описал «фрустрацию-регрессию» — явление, при котором неудовлетворенные потребности высокого уровня усиливают стремление к удовлетворению потребностей низкого уровня.

Современные подходы к стимулированию и мотивации

Современное управление персоналом предлагает множество способов мотивировать сотрудников, которые можно разделить на три основные категории: организация рабочего процесса, корпоративная культура и система поощрений. Каждая из этих категорий включает в себя конкретные методы. В рамках организации рабочего процесса выделяют три ключевых приема: "оптимизация рабочих задач", внедрение гибких графиков работы и расширение полномочий сотрудников.

Литература

1. Пинк, Д. Драйв: что на самом деле нас мотивирует / Дэниел Пинк. - М.: Альпина Паблишер, 2020. - 240 с.
2. Райзберг, Б. А. Современный экономический словарь / Б.А. Райзберг, Л.Ш. Лозовский. - 7-е изд., перераб. и доп.- М.: ИНФРА-М, 2023. - 512 с.
3. Шейн, Э. Х. Организационная культура и лидерство / Эдгар Х. Шейн. - 5-е изд. - СПб.: Питер, 2022. - 352 с.

АКТУАЛЬНЫЕ МЕТОДИКИ ДИАГНОСТИКИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ

Букетова Е.В., Волкова В.В.

Научный руководитель: ст. преподаватель Марцева С.В.

Белорусский национальный технический университет

В текущей экономической ситуации конкурентоспособность выступает важным элементом инновационного развития и приоритетом государственных программ. Современный национальный бизнес стремится наращивать конкурентные преимущества, оценивая как собственные позиции, так и позиции соперников. Формирование таких преимуществ стимулирует экономический рост, повышает качество жизни и способствует оптимальному использованию ресурсов в промышленности.

Среди наиболее популярных методов выделяют PEST-анализ, конкурентный анализ по модели 5P и SWOT-анализ. Поскольку деятельность фирмы требует многоплановой оценки, целесообразно применять комплексный подход с учетом специфики малого бизнеса. Первым этапом выступает классический PEST-анализ, выявляющий политические, экономические, социальные и технологические факторы. В небольшой компании, где персонал ограничен, все сотрудники участвуют в оценке этих факторов через анкетирование по пятибалльной шкале (от слабого до очень сильного влияния). Результаты позволяют сделать предварительные выводы об условиях, влияющих на конкурентоспособность малых предприятий сферы услуг. Затем с помощью метода 5P оцениваются ключевые позиции рынка и строится многоугольник конкурентоспособности [1].

Особое внимание уделяется показатель лояльности потребителей. Чем больше клиентов вовлечено в деятельность компании, тем больше у нее возможностей для реализации услуг. Однако традиционные модели не всегда подходят для малого бизнеса, поэтому предлагается новый элемент: разработка и оценка критериев качества обслуживания согласно отраслевой специфике. Для определения важнейших показателей качества проводится опрос сотрудников, на основе которого составляется система коэффициентов, и затем оценивается качество.

Завершает исследование комплексный SWOT-анализ, обобщающий оценку внутренних и внешних факторов. Такой подход формирует целостное представление о конкурентоспособности небольшой компании и определяет направления ее улучшения. Практическая проверка на малых предприятиях сферы услуг подтверждает высокую диагностическую ценность методов. Сопоставление PEST-анализа с данными опроса сотрудников о

факторах качества позволяет руководству выявить неочевидные точки роста [2].

Следующий этап развития подхода это цифровизация сбора и обработки данных. Для малого бизнеса критична не только глубина, но и скорость анализа. Создание простых цифровых инструментов (например, интегрированных форм для опроса клиентов) позволяет автоматически рассчитывать коэффициенты качества и актуализировать SWOT-анализ в режиме реального времени. Это превращает оценку конкурентоспособности из периодического мероприятия в постоянно действующий контур обратной связи, давая малым предприятиям возможность гибко реагировать на изменения и укреплять позиции в условиях высокой неопределенности.

Таким образом, в современных условиях малые компании нуждаются в особых подходах к оценке рыночных позиций. Представленная методика предлагает эффективное решение, базируясь на комплексном применении классических инструментов стратегического анализа (PEST, 5P, SWOT), адаптированных под специфику малого бизнеса через вовлечение всех сотрудников в оценочные процедуры. Главное преимущество это интеграция традиционных методов с разработкой индивидуализированных критериев качества обслуживания, учитывающих отраслевую специфику и сравнение восприятия услуг персоналом и клиентами. Это позволяет выявить внешние и внутренние условия, определить критические расхождения в оценках, что особенно важно для сферы услуг, где репутация и лояльность потребителей играют главную роль.

Литература

1. Плясунков, А. В. Методы оценки конкурентоспособности предприятия: отечественный и зарубежный опыт / А. В. Плясунков, В. В. Савельев // Инженерная экономика: сборник материалов 81-й студенческой научно-технической конференции. - Минск: БНТУ, 2025. С. 563-568.
2. Дмитренко, И. Н. Аналитические инструменты и методы для оценки конкурентоспособности промышленных компаний / И. Н. Дмитренко, Д. В. Борщевич // Управленческий учет. - 2022. - № 4-3. С. 657-662. УДК 338.22

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК ДРАЙВЕР СТРАТЕГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ОРГАНИЗАЦИЙ

Данченко Е.А.

Научный руководитель: ст. преподаватель Веренич Г.Д.
Белорусский национальный технический университет

Современный этап развития глобальной экономики характеризуется высокой степенью неопределенности и динамизма рыночной среды. В данных условиях обеспечение стратегической устойчивости организации требует внедрения инновационных технологических решений, среди которых ключевую роль играет искусственный интеллект (ИИ). Применение алгоритмов машинного обучения и автоматизированных систем управления позволяет предприятиям существенно оптимизировать внутренние бизнес-процессы, снижать операционные издержки и повышать качество принимаемых управленческих решений.

Одним из наиболее эффективных инструментов интеграции ИИ в деятельность современных компаний является использование интеллектуальных чат-ботов и систем маркетинговой автоматизации. Данные решения позволяют обеспечить персонализированное взаимодействие с клиентами в режиме 24/7, что напрямую влияет на лояльность потребителей и конкурентоспособность бренда на рынке. Автоматизация рутинных задач, таких как обработка первичных запросов и сбор аналитических данных, высвобождает человеческие ресурсы для выполнения более сложных творческих и стратегических задач, способствуя росту производительности труда.

Стратегическая устойчивость предприятия в условиях цифровой трансформации зависит от способности оперативно адаптировать маркетинговые стратегии под изменяющиеся запросы аудитории. Использование инструментов ИИ для анализа больших данных позволяет прогнозировать потребительское поведение с высокой точностью. В результате внедрение цифровых инноваций становится не просто конкурентным преимуществом, а необходимым условием выживания организации в долгосрочной перспективе. Таким образом, системный подход к автоматизации управления на базе ИИ выступает фундаментом для формирования новой модели устойчивого развития бизнеса.

Литература

1. Экономика и современный менеджмент: проблемы и решения: материалы 82-й студенческой научно-практической конференции. – Минск: БНТУ, 2026.

2. Цифровая трансформация экономики: учебное пособие / под ред. А.А. Герасименко. – Красноярск, 2024.

ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ДИНАМИКИ НАСЕЛЕНИЯ

Клюйкова К.А.

Научный руководитель: ст. преподаватель Марцева С.В.
Белорусский национальный технический университет

Демографическая ситуация является одним из ключевых факторов социально-экономического развития государства.

Основные показатели, характеризующие народонаселение – данные воспроизводства (рождаемость, брачность, смертность, естественный прирост); расселения, урбанизации, миграции; половозрастной состав и семейное состояние; уровень образования; расовый, языковой, этнический, религиозный состав. Демографические показатели, отражающие социально-экономическую структуру народонаселения, – занятость, экономически активное население, его профессиональный и классовый состав.

Демографическая статистика использует четыре основных взаимодополняющих источника данных о населении:

- перепись населения;
- текущий учёт естественного и миграционного (механического) движения населения;
- выборочные и специальные демографические обследования;
- регистры и различные списки (учёты) населения [1].

Изменение численности населения между переписями отслеживается с помощью текущего учёта населения, который основывается на статистике естественного и миграционного (механического) движения населения.

Данные статистики фиксируют глобальный переход от высокой рождаемости к низкой рождаемости, так и от высокой смертности к низкой смертности, что в странах с постиндустриальной экономикой приводит к демографическому старению.

По данным доклада ООН «Перспективы мирового народонаселения» (январь 2018 г.) ежегодный прирост населения Земли составляет 83 млн чел. Прогнозируется сохранение данной тенденции до 2050 г., что приведет к увеличению населения планеты с 7,6 млрд чел. (2017 г.) до 9,7 млрд чел. к 2050 г. Однако во многих странах мира, как и в Республике Беларусь, прослеживается тенденция сокращения численности населения.

По демографическим стандартам ООН, нация относится к большим и процветающим, при превышении рождаемости над смертностью и численности населения более 10 млн чел. В 1990 г. численность населения Беларуси составляла 10,4 млн чел., но к 2026 г. население сократилось до 9,05 млн чел [3] и белорусы стали относиться к малым исчезающим народам. Современное состояние демографической ситуации в Республике Беларусь

характеризуется естественной убылью населения, обусловленной низкой рождаемостью, высокой смертностью, ухудшением возрастной структуры и, как следствие, демографическим старением населения [2].

На демографическую ситуацию большое влияние оказывает также такое общественное явление, как миграция населения. Термин «миграция» означает перемещение или переселение. Территориальные перемещения, совершающиеся между разными населёнными пунктами одной или нескольких административно-территориальных единиц, независимо от продолжительности, регулярности и целевой направленности представляют собой миграцию в широком значении этого слова.

В Республике Беларусь население сокращается, рождаемость снижается, а смертность возрастает. Вместе с миграцией это создаёт эффект «демографической ямы». Текущий учёт, перепись населения, выборочные обследования показывают не только данные, но и может дать ответы. Современная модель демографического поведения характеризуется поздним вступлением в брак и рождения первого ребёнка. Преодоление ухудшения демографической ситуации населения возможно только при комплексной, целенаправленной демографической политике, улучшение качества жизни направлено на укрепление здоровья населения. Текущий учёт миграционного и естественного движения позволяет определить непрерывное наблюдение, позволяя фиксировать изменения в межпереписные периоды.

Литература

1. Система статистических показателей, характеризующих демографическую ситуацию: [сайт]. – URL: https://studbooks.net/2565373/ekonomika/sistema_statisticheskikh_pokazateley_harakterizuyuschih_demograficheskuyu_situatsiyu (дата обращения 30.03.2026)
2. Демографический прогноз и миграционная политика в Республике Беларусь: проблемы и перспективы / Г.А. Хацкевич, Н.Г. Забродская: [сайт] – URL: https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/234049/1/Хацкевич_Забродская_Демографический%20прогноз.pdf (дата обращения 30.03.2026)
3. Как изменилась численность населения Республики Беларусь и в каких городах отмечается рост [сайт] – URL: <https://myfin.by/article/zhizn/kak-izmenilas-cislennost-naselenia-belarusi-i-v-kakih-gorodah-otmecaetsa-rost-44584> (дата обращения 30.03.2026)
4. Экологические показатели: разработка, измерение и применение / Организация экономического сотрудничества и развития. – Париж : ОЭСР, 2003. – 47 с.

СОВРЕМЕННАЯ МЕТОДОЛОГИЯ СТАТИСТИКИ ТУРИЗМА: ОТ МЕЖДУНАРОДНЫХ СТАНДАРТОВ К ОЦЕНКЕ ЭКОНОМИЧЕСКОГО ВКЛАДА

Крот В.В.

Научный руководитель: ст. преподаватель Веренич Г.Д.
Белорусский национальный технический университет

Статистика туризма представляет собой самостоятельную научную дисциплину и сферу практической деятельности, направленную на количественное измерение массовых явлений в индустрии путешествий. Её предметом выступает количественная сторона социально-экономических процессов в туризме, изучаемая в неразрывной связи с их качественными особенностями. Становление статистики туризма неразрывно связано с превращением туризма в значимый сектор экономики, требующий достоверного информационного обеспечения для управления и разработки стратегий развития.

Современная методология статистики туризма базируется на международных стандартах, ключевыми из которых являются «Международные рекомендации по статистике туризма» (МРСТ-2008) и «Вспомогательный счет туризма» (ВСТ-2008). Эти документы, разработанные Всемирной туристской организацией при ООН (UN Tourism) и Статистическим отделом ООН, обеспечивают унификацию подходов к учёту туристских потоков, определению понятий «посетитель», «турист», «экскурсант», а также позволяют оценить прямой экономический вклад туризма в национальную экономику через балансировку спроса и предложения. В Республике Беларусь Национальный статистический комитет (Белстат) осуществляет организацию статистического наблюдения, гармонизируя национальную методологию с международными подходами и используя такие формы отчётности, как 1-тур и 1-тур (размещение).

Система показателей статистики туризма охватывает основные аспекты функционирования отрасли. Ключевыми являются показатели туристских потоков, включающие численность туристов и экскурсантов с распределением по направлениям (въездной, выездной, внутренний), целям поездок и продолжительности пребывания. Экономическая составляющая раскрывается через показатели туристских расходов (внутренних, въездных, выездных) и макроэкономические индикаторы, такие как валовая добавленная стоимость туризма. Состояние инфраструктуры характеризуют показатели материально-технической базы: количество и вместимость коллективных средств размещения, число субъектов агроэкотуризма, туристских организаций, а также показатели занятости в отрасли. Для анализа динамики

широко используется индексный метод, позволяющий оценить изменение физического объема туристских услуг и разложить абсолютный прирост выручки на факторы цен и физического объема.

Применение статистической методологии на практике демонстрирует устойчивую положительную динамику туризма в Республике Беларусь. В 2025 году наблюдался рост деловой активности: рынок туристических услуг представляли 1255 организаций, обслуживших 3,5 млн человек. Общий въездной поток составил 6,6 млн поездок, внутренний туризм достиг 19,7 млн поездок, что свидетельствует о высоком интересе к путешествиям по стране. Развитие инфраструктуры выразилось в функционировании 664 гостиниц и аналогичных средств размещения, 503 санаторно-курортных организаций и 1441 субъекта агроэкотуризма. Экспорт туристических услуг за девять месяцев 2025 года составил 295 млн долларов США, превысив показатель предыдущего года на 43%, что подтверждает повышение конкурентоспособности белорусского туристического продукта на международном рынке.

Литература

1. Борисова, Е. Г. Статистика туризма: учебное пособие / Е. Г. Борисова, С. А. Галкин, Н. А. Галкина. – Москва: Аспект Пресс, 2022. –168 с.
2. Морозов, М. А. Международные сопоставления в статистике туризма / М. А. Морозов, М. М. Морозов // Сервис в России и за рубежом. – 2023. – Т. 17, № 3. – С. 48-59.

ИНТЕГРАЦИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СТРАТЕГИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ КАК ФАКТОР ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ОРГАНИЗАЦИЙ

Крот В.В., Цвирко А.С.

Научный руководитель: ст. преподаватель Марцева С.В.
Белорусский национальный технический университет

Современный этап развития глобальной экономической системы характеризуется беспрецедентной динамикой рыночных изменений, ускоренным сокращением жизненных циклов продуктов и услуг, а также нарастающей глобальной конкуренцией. В этих условиях способность организации к быстрой адаптации и принятию стратегически верных решений становится критически важной для выживания и процветания. Традиционные подходы к стратегическому менеджменту, основанные преимущественно на ретроспективном анализе и интуиции высшего руководства, часто оказываются недостаточными для эффективного реагирования на постоянно меняющиеся вызовы. В свете этих тенденций искусственный интеллект (ИИ) выступает не просто как инновационный технологический инструмент, но как фундаментальный драйвер трансформации систем управления, позволяющий организациям достигать качественно нового уровня конкурентоспособности.

Концептуально, ИИ в стратегическом менеджменте следует рассматривать как мощную систему «расширенного интеллекта» (augmented intelligence). Его назначение заключается не в полной замене человеческого участия, а в многократном усилении когнитивных способностей управленцев, улучшении процессов анализа, синтеза и прогнозирования. Организации переходят к парадигме управления, ориентированного на данные (Data-Driven Management), где стратегические приоритеты формулируются не на базе фрагментарных отчетов, а на основе глубокого анализа массивов больших данных (Big Data) в реальном времени. Это влечет за собой кардинальную эволюцию самого процесса планирования: от жестких, зачастую статичных планов, компании переходят к динамическим, адаптивным стратегиям. Такие модели позволяют корректировать стратегический курс мгновенно при изменении внешних параметров, используя алгоритмы машинного обучения для предсказания рыночных флуктуаций и нейронные сети для моделирования тысяч различных сценариев развития событий.

Механизм влияния ИИ на конкурентоспособность организации реализуется через несколько взаимосвязанных направлений. Одно из наиболее значимых – радикальное качественное изменение аналитики внешней среды. Современные ИИ-решения позволяют осуществлять автоматический

мониторинг огромных объемов информации: рыночных трендов, действий конкурентов, меняющихся потребительских предпочтений, макроэкономических показателей и регуляторных изменений в режиме 24/7. Инструменты обработки естественного языка (NLP) анализируют тысячи публикаций в СМИ, социальных сетях, финансовых отчетах и научных исследованиях, выявляя зарождающиеся тренды и потребительские запросы задолго до того, как они станут очевидными для традиционных методов анализа. Предиктивная аналитика трансформирует классические методы SWOT и PEST-анализа из описательных инструментов в прогностические, позволяя заранее идентифицировать потенциальные угрозы и использовать открывающиеся возможности, формируя проактивные, а не реактивные стратегии.

Помимо внешнего анализа, ИИ выступает мощным фактором оптимизации внутренних стратегических процессов организации. В производственной сфере и логистике интеграция интеллектуальных алгоритмов обеспечивает предиктивное обслуживание оборудования, что минимизирует риски внезапных поломок и простоев, а также существенно снижает эксплуатационные издержки. Сложные ИИ-системы оптимизируют логистические цепочки, управление запасами, маршрутизацию транспорта, позволяя добиваться максимальной эффективности при минимальных затратах. Автоматизация рутинных управленческих задач освобождает интеллектуальный ресурс топ-менеджмента для решения творческих, высокоуровневых задач стратегического характера, включая разработку инновационных бизнес-моделей, поиск новых рыночных ниш и формирование долгосрочного видения компании.

В маркетинговой деятельности ИИ позволяет реализовывать стратегии гиперперсонализации, доводя понимание клиента до беспрецедентного уровня. Глубокий анализ поведения потребителей дает возможность создавать уникальные ценностные предложения для каждого сегмента или отдельного клиента. Динамическое ценообразование, персонализированные рекламные кампании и проактивное предсказание потребностей клиента становятся мощными инструментами повышения лояльности и завоевания конкурентного преимущества. ИИ способствует ускорению инновационных циклов: анализируя паттерны рыночного спроса и технологические тренды, ИИ-системы могут генерировать идеи для новых продуктов и услуг, оптимизировать процессы исследований и разработок (R&D), сокращая время вывода инноваций на рынок.

Ключевым аспектом конкурентоспособности, приобретающим особую значимость в эпоху цифровизации, является скорость и точность принятия стратегических решений. Использование ИИ сокращает время цикла от получения первичного сигнала до формирования и реализации адекватного управленческого воздействия. Объективность алгоритмов, способных

мгновенно обрабатывать колоссальные объемы информации, позволяет минимизировать когнитивные искажения и субъективные ошибки руководителей, что значительно повышает обоснованность стратегического выбора. Это позволяет организациям быть на шаг впереди конкурентов, предугадывать изменения и действовать проактивно.

Практическая реализация данных подходов находит отражение в использовании специализированных ИИ-платформ и решений в различных секторах экономики. В финансовом секторе алгоритмы машинного обучения применяются для построения моделей оценки кредитных и рыночных рисков, автоматического управления инвестиционными портфелями и обнаружения мошенничества. Производственные предприятия внедряют системы «цифровых двойников» (Digital Twins), которые под управлением ИИ моделируют производственные планы с учетом тысяч переменных, оптимизируя загрузку мощностей и планирование ресурсов. В сфере ритейла и электронной коммерции системы предиктивного ценообразования и персонализированных рекомендаций позволяют гибко реагировать на спрос. Измеряемые результаты внедрения ИИ включают рост операционной прибыли (по оценкам, в среднем на 15–20% в первый год внедрения), а также качественные показатели: ускорение выхода на рынок новых продуктов (Time-to-Market), повышение устойчивости бизнеса к внешним шокам и улучшение уровня удовлетворенности клиентов.

Процесс интеграции ИИ в стратегическое управление сопряжен с рядом вызовов. Одной из основных проблем остается «проблема черного ящика» (Black Box), присущая многим сложным ИИ-моделям: трудность интерпретации логики принятия решений может вызывать недоверие у высшего руководства. Успех цифровой трансформации критически зависит от качества и доступности данных, а также от надежности технологической инфраструктуры. Многие организации сталкиваются с проблемой разрозненности и низкого качества информационных массивов, что затрудняет обучение моделей. Дефицит высококвалифицированных специалистов, обладающих компетенциями на стыке менеджмента, Data Science и машинного обучения, является одним из главных ограничителей. Сопротивление изменениям со стороны персонала, этические и правовые вопросы, связанные с безопасностью данных и ответственностью за решения, принятые ИИ-системами, требуют формирования новых корпоративных политик.

В условиях 2026 года интеграция искусственного интеллекта в стратегическое управление перестает быть вопросом выбора и становится фундаментальным условием для формирования устойчивой конкурентоспособности организаций. ИИ выступает ядром новой управленческой парадигмы, обеспечивающей синергию человеческого опыта, экспертных знаний и вычислительной мощности алгоритмов. Организации, сумевшие гармонично

встроить интеллектуальные системы в процессы принятия стратегических решений, получают долгосрочное конкурентное преимущество. Ключевым фактором успеха является комплексный подход, охватывающий совершенствование организационных структур, развитие человеческого капитала и решение этических вопросов. Дальнейшее развитие данной области будет связано с совершенствованием объяснимого ИИ (XAI) и более глубокой интеграцией технологий в корпоративную культуру предприятий.

Литература

1. Виханский, О.С. Стратегическое управление: пособие. / О.С. Виханский. – Москва: ИНФРА-М, 2023. – 424 с.
2. Информационные системы в менеджменте / под ред. В.В. Трофимова. – Москва: Юрайт, 2024. – 375 с.
3. Цифровая экономика и управление инновациями: пособие / сост. А.В. Гетманова [и др.]. – Минск: БНТУ, 2024. – 240 с.

КОНТРОЛЬ И САМОКОНТРОЛЬ СОТРУДНИКОВ В ВИРТУАЛЬНОЙ РАБОЧЕЙ СРЕДЕ

Курдюк В. И.

Научный руководитель: ст. преподаватель Богданович Е. Г.

Белорусский национальный технический университет

По мере массового перехода организаций в цифровое пространство (особенно после 2020 года) виртуальная рабочая среда становится нормой для всё большего числа профессий. Сотрудники взаимодействуют и решают профессиональные задачи без физического присутствия в офисе, что трансформирует не только коммуникацию, но и управленческие практики. В частности, традиционные формы контроля, основанные на визуальном надзоре и присутствии, уступают место системам, ориентированным на результат и цифровую отслеживаемость.

Современный контроль в виртуальной среде всё чаще опирается не на наблюдение за процессом, а на анализ метрик: выполнение дедлайнов, активность в корпоративных платформах (например, Microsoft Teams), а также «цифровые следы» – от времени онлайн до частоты коммуникаций. Хотя такая модель смягчает ощущение постоянного давления, она одновременно повышает ответственность работника: теперь эффективность труда во многом зависит от его способности к саморегуляции.

Именно самоконтроль становится ключевым ресурсом удалённой работы. Без физического присутствия руководителя сотрудник вынужден самостоятельно структурировать день, распределять когнитивную нагрузку и поддерживать концентрацию в условиях домашних отвлекающих факторов.

Однако психологическое влияние виртуальной среды на самоконтроль двойственно. С одной стороны, автономия и гибкий график укрепляют внутреннюю мотивацию и чувство доверия со стороны. С другой – стирание границ между работой и личной жизнью ведёт к культуре «всегда на связи», что провоцирует усталость, снижение концентрации и прокрастинацию. «Гибкие границы работы» часто превращаются в «работу без границ», ставя под угрозу здоровье и благополучие сотрудника и его семьи» [1].

Решающую роль в этом контексте играет стиль управления. Жёсткий цифровой надзор (например, скриншотинг рабочего экрана или трекинг мыши) может вызывать не только дискомфорт, но и ощущение недоверия, что подрывает вовлечённость. Напротив, подход, ориентированный на результат, способствует развитию ответственности и инициативности.

В итоге в условиях роста удалённой занятости задачей для организаций становится не ужесточение контроля, а создание условий для развития саморегуляции. Это может включать обучение тайм-менеджменту и

цифровой гигиене, внедрение гибких KPI, а также формирование корпоративной культуры, основанной на доверии, а не на слежке.

Литература

1. Как лидеры могут бороться с культурой «всегда на связи» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.linkedin.com/pulse/how-leaders-can-fight-back-against-always-culture-john-rampton?tl=ru>. – Дата доступа: 10.01.2026.

ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТАВСЕЛЕННОЙ В ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Курдюк В. И.

Научный руководитель: ст. преподаватель Семашко Ю.В.

Белорусский национальный технический университет

Цифровая трансформация современной экономики радикально меняет архитектуру рыночных отношений. Метавселенные эволюционируют из развлекательного сегмента в полноценный коммерческий инструментарий. Исследование актуально ввиду экспансии бизнеса в виртуальные миры, где формируются экосистемы цифровых активов и специфических сервисов. Глобальный охват аудитории при минимизации операционных затрат создает благоприятные условия для цифровизации малого и среднего предпринимательства.

Метавселенная в рамках современной экономической парадигмы трансформировалась в автономную экосистему со специфическими механизмами развития [3]. Сегодня цифровое предпринимательство эволюционировало от элементарных продаж к сложным рынкам виртуальных активов: недвижимости, искусства и интеллектуальных сервисов. Стирание географических границ обеспечило малым предприятиям выход на глобальный уровень. Новые модели монетизации (P2E и C2E) превратили пользовательскую активность в капитал, а саму виртуальную среду — в полигон для апробации инновационных бизнес-моделей.

Развитие индустрии невозможно без четких «правил игры», закреплённых законом. Пока юридический статус цифровых активов не определен, права участников рынка остаются под угрозой. Легализация позволит создать прозрачную среду, где бизнес будет чувствовать себя уверенно. Однако правовое регулирование — лишь половина дела. Жизнеспособность виртуальных платформ напрямую зависит от технологий: инфраструктура связи должна быть модернизирована так, чтобы передавать огромные объёмы данных мгновенно и без сбоев.

Правовая неопределенность остается главным препятствием для защиты интеллектуальной собственности и разрешения международных споров. Ситуацию осложняет волатильность криптовалют, которая делает финансовое планирование крайне нестабильным. Хотя сегодня доверие сообщества заменяет формальные гарантии, это создает почву для появления закрытых структур. Чтобы не допустить полной монополизации виртуальных ресурсов технологическими гигантами, нужны новые инструменты контроля, учитывающие специфику децентрализованных сетей.

Диверсификация данного сегмента тесно связана с работой саморегулируемых объединений. Выработка единых правил игры — от профессиональной этики до протоколов защиты данных — помогает сформировать доверие к рынку. При этом стабильность цифрового бизнеса в долгосрочной перспективе невозможна без четкого законодательства. Именно прозрачное правовое поле позволяет компаниям уверенно планировать инвестиции и операционную деятельность.

Признание цифровых активов объектами гражданских прав — первоочередная задача для развития отрасли. Без закрепления их статуса на уровне закона участники рынка остаются в зоне высоких правовых рисков. Создание прозрачной цифровой экосистемы требует не только системной легализации, но и технологического базиса. Речь идет о совершенствовании стандартов связи, которые обеспечат бесперебойный обмен данными в реальном времени, что является обязательным условием для жизнеспособности любых метaprостранств

Трансформация виртуальных пространств из развлекательных платформ в автономные хозяйственные системы требует синергии усилий бизнеса, государства и технологического сектора. Эффективными драйверами инноваций здесь выступают таргетные меры поддержки (фискальные преференции, грантовое финансирование). Формирование доверительной среды детерминировано интеграцией этических стандартов и анализом социально-психологических экстерналий. В конечном счете, динамика сектора обусловлена качеством регуляторики и уровнем цифровых компетенций участников, тогда как пренебрежение рисками ведет к стагнации инновационных процессов и финансовым потерям.

Литература

1. Холодная Е. В. О правовой концепции метавселенных // *Lex russica*. 2024. Т. 77, № 3. С. 116–128. URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения: 15.03.2026). (статья в электронном журнале, 1 автор)
2. Евсиков К. С. Метавселенные как новый объект регулирования для информационного права // *Труды по интеллектуальной собственности*. 2023. Т. 44, № 1. С. 47–57. URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения: 15.03.2026). (статья в электронном журнале, 1 автор)
3. Орехова С. В., Плахин А. Е. Метавселенные: переход к новой бизнес-модели или образ будущего? // *Управленец*. 2023. Т. 14, № 2. С. 35–46. URL: <https://cyberleninka.ru> (дата обращения: 15.03.2026). (статья в электронном журнале, 2 автора)

ЭВОЛЮЦИЯ РЫНОЧНЫХ ОТНОШЕНИЙ: ОТ УДОВЛЕТВОРЕНИЯ НУЖД К СОЗДАНИЮ ЖЕЛАНИЙ

Максимович А.С.

Научный руководитель: ст. преподаватель Семашко Ю.В.

Белорусский национальный технический университет

В экономической теории традиционно выделяются категории нужды, потребности и спроса. Нужда рассматривается как базовая форма нехватки, обусловленная природой человека. Потребность формируется под влиянием культуры, уровня развития общества и индивидуальных особенностей. Спрос возникает в том случае, когда потребность подкреплена платежеспособностью, что делает её экономически значимой.

На ранних этапах развития рыночных отношений производство ориентировалось на удовлетворение уже существующих нужд. Вместе с тем по мере насыщения рынков возникла ситуация, при которой предложение стало опережать спрос, что заставило пересмотреть подходы к ведению предпринимательской деятельности. Производственная концепция уступила место сбытовой, а затем и маркетинговой, ориентированной на изучение потребителя.

Развитие информационных технологий и цифровой среды существенно усилило возможности компаний в воздействии на потребителя. Использование больших данных, алгоритмов персонализации и поведенческой аналитики позволило сформировать предложение, максимально соответствующее индивидуальным характеристикам человека. Фактически компании предугадывают желания потребителя ещё до того, как он сам их осознаёт, что кардинально меняет природу спроса.

Особое значение имеет развитие поведенческой экономики, которая показывает, что решения людей не всегда рациональны. Эмоции, контекст и способы подачи информации оказывают значительное влияние на выбор. Такой подход даёт возможность предприятиям разрабатывать тактики, ориентированные скорее на создание определённых впечатлений и установок, нежели просто на передачу информации.

Следует подчеркнуть, что сегодняшние изменения на рынке сопровождаются ростом значения нематериальных элементов в формировании потребительской ценности. Возрастающее значение приобретают лояльность к бренду, имидж организации и степень её участия в социально ответственной деятельности. Потребители всё чаще учитывают не только технические параметры продукции, но и моральные ориентиры, соблюдаемые производителем. Формируется новый тип потребительского поведения, основанного на сочетании рациональных и этических критериев выбора.

В то же время возрастает роль онлайн-коммуникаций, где отзывы, рейтинги и советы от других пользователей становятся ключевым источником данных. Цифровые оценки могут кардинально изменить спрос — усилить или ослабить заинтересованность в продукте. Поэтому компаниям необходимо учитывать не только непосредственные контакты с покупателями, но и весь контекст информационного поля, в котором складывается образ бренда. Итоговая картина свидетельствует о том, что рыночная система постепенно трансформируется в сложную коммуникативную систему, где экономика неразрывно связана с социальными нормами и психолого-поведенческими закономерностями.

Современный этап характеризуется стремительным развитием цифрового маркетинга, что ускоряет трансформацию потребительских моделей поведения. Одной из ключевых тенденций является переход к экономике впечатлений, при которой потребитель приобретает не только товар, но и эмоции, связанные с ним.

Современная оценка продукта всё меньше зависит от его технических параметров и больше — от личного восприятия пользователя. Таким образом, эволюция рыночных отношений свидетельствует о переходе от удовлетворения базовых нужд к формированию потребностей.

Современный рынок становится активным участником формирования поведения человека, что задаёт направление последующему экономическому развитию.

Литература

1. Бобко, В. Эволюция маркетинга и потребностей / В. Бобко. — Минск : Изд. центр БГУ, 2022. — 156 с.
2. Валушко, А. В. Современный маркетинг / А. В. Валушко. — Минск : Вышэйшая школа, 2023. — 288 с.
3. Голубков, Е. П. Основы маркетинга : учебник / Е. П. Голубков. — М. : Издательство «Финпресс», 2018. — 704 с.
4. Гордон, Я. Х. Маркетинг партнерских отношений / Я. Х. Гордон ; пер. с англ. под ред. О. А. Третьяк. — СПб. : Питер, 2013. — 384 с.
5. Колесная, И. Н. Маркетинг в Республике Беларусь / И. Н. Колесная. — Минск : БГЭУ, 2024. — 210 с.
6. Котлер, Ф. Основы маркетинга. Краткий курс / Ф. Котлер ; пер. с англ. — М. : Вильямс, 2007. — 656 с.

ОСОБЕННОСТИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Миклашевич М.А.

Научный руководитель: ст. преподаватель Веренич Г.Д.

Белорусский национальный технический университет

Цифровая трансформация промышленных предприятий представляет собой сложный процесс, затрагивающий все элементы производственной и управляющей системы. Управленческий учет, выполняющий функцию информационной поддержки принятия решений, в новых условиях требует пересмотра методологических подходов и инструментария. Под цифровой трансформацией в промышленности понимается переход от автоматизации отдельных участков к формированию интегрированных киберфизических систем, объединяющих физические и цифровые компоненты производства [1, с. 2]. Для промышленного сектора характерны высокая капиталоемкость изменений и длительные инвестиционные циклы, что накладывает отпечаток на внедрение цифровых решений в учетную практику [1, с. 3].

Отличительной чертой промышленного управленческого учета в условиях цифровизации становится необходимость интеграции данных, поступающих от технологического оборудования, в единую систему планирования и контроля. Если ранее учетные данные формировались на основе первичных документов, отражающих уже свершившиеся факты, то современные промышленные предприятия получают возможность использовать информацию от датчиков и SCADA-систем в режиме реального времени [2, с. 97]. Такая интеграция позволяет перейти от ретроспективного анализа затрат к предиктивному управлению себестоимостью. Цифровые двойники производственных линий и изделий становятся источником данных для калькулирования затрат на этапах проектирования и эксплуатации [2, с. 22].

Промышленная специфика управленческого учета проявляется в структуре затрат, требующих детализации по технологическим переделам и видам оборудования. Цифровизация открывает возможности для внедрения систем класса MES, которые обеспечивают сбор данных о загрузке оборудования и расходе материалов в реальном времени [1, с. 6]. Получаемая аналитика позволяет пересмотреть традиционные методы распределения косвенных расходов, переходя от нормативных коэффициентов к фактическому отслеживанию потребления ресурсов. Внедрение таких систем требует от управленческого учета способности интерпретировать большие массивы данных [2, с. 107].

Современные промышленные предприятия используют широкий спектр цифровых технологий, трансформирующих учетные процедуры.

Технологии радиочастотной идентификации (RFID) применяются для интеллектуального учета перемещения материальных ресурсов и готовой продукции, что позволяет автоматизировать процессы складского учета и логистики [2, с. 23]. Промышленный интернет вещей (IIoT) обеспечивает постоянный мониторинг производственного оборудования, формируя данные о времени работы, простоях и необходимости ремонта, которые становятся основой для точного распределения амортизационных и ремонтных затрат [2, с. 25]. Облачные сервисы и платформенные решения создают единое информационное пространство, где данные из разных подразделений консолидируются для формирования управленческой отчетности в режиме, приближенном к реальному времени [2, с. 97].

Препятствия на пути цифровой трансформации управленческого учета в промышленности имеют отраслевую природу. К их числу относятся высокая стоимость внедрения специализированных программных решений, дефицит кадров, способных работать на стыке учетных и технологических компетенций, а также недостаточная унификация информационных систем, используемых на разных этапах производственного цикла [2, с. 28]. Для промышленных предприятий характерна значительная доля устаревшего оборудования, не интегрированного в цифровую среду, что создает дополнительные барьеры для сбора данных в автоматическом режиме [2, с. 96].

Развитие человеческого капитала становится определяющим условием успешной трансформации учетных процессов на промышленных предприятиях. Цифровая трансформация требует не просто обучения сотрудников работе с новыми программными продуктами, но и формирования нового типа мышления, при котором учетный специалист выступает аналитиком, способным интерпретировать данные из технологических систем [1, с. 5]. Решение этой проблемы видится в создании внутри предприятий центров компетенций, где учетные и технологические специалисты совместно разрабатывают подходы к интеграции данных [1, с. 12].

Методология управления цифровой трансформацией промышленного предприятия, применяемая к управленческому учету, базируется на сочетании стратегий, ориентированных на финансовые показатели и на развитие организационного потенциала. Первый тип стратегии (стратегия Е) предполагает четкие сроки и формализованные цели, что характерно для крупных промышленных предприятий [1, с. 7]. Второй тип (стратегия О) ориентирован на последовательное развитие компетенций коллектива и стимулирование инициатив, что более применимо для наукоемких производств, где учетные инновации требуют гибкости [1, с. 7]. Выбор между этими стратегиями определяет темпы внедрения цифровых инструментов и методы преодоления организационного сопротивления.

Оценка готовности промышленного предприятия к цифровой трансформации управленческого учета должна учитывать четыре категории: финансы, технологии, человеческий капитал и компетенции менеджмента [1, с. 8]. Финансовая готовность определяется возможностью долгосрочного инвестирования без разрывов в финансировании, что для промышленности критически важно, поскольку эффект от внедрения учетных инноваций часто проявляется не в краткосрочном, а в среднесрочном периоде [1, с. 11]. Технологическая готовность связана с возможностью адаптации существующих программно-аппаратных решений к условиям конкретного производства, а также с наличием единой информационной архитектуры [2, с. 97].

Таким образом, особенности цифровой трансформации управленческого учета в промышленности обусловлены технологической спецификой производства, структурой затрат и кадровыми ограничениями. Успешность трансформации зависит от выбора адекватной стратегии внедрения изменений, оценки готовности предприятия по четырем ключевым категориям и развития компетенций персонала, способного работать на стыке учетных и технологических знаний [1, с. 12]. Цифровые технологии, интегрированные в управленческий учет, позволяют промышленным предприятиям повысить точность калькулирования затрат, оперативность принятия решений и обоснованность планирования [3, с. 58].

Литература

1. Комаров Н.М., Пашенко Д.С. Элементы развития методологии управления цифровой трансформацией промышленных предприятий // Вестник Евразийской науки. – 2021. – Т. 13. – № 6. – С. 1–14.
2. Цифровая трансформация промышленных предприятий в условиях инновационной экономики : монография / под науч. ред. М.Я. Веселовского, Н.С. Хорошавиной. – М. : Мир науки, 2021. – 296 с.
3. Хусниярова О.В., Бушмелева Г.В. Совершенствование и развитие управленческого учета на промышленных предприятиях в условиях цифровизации // Вестник науки. – 2023. – № 1 (58). – Т. 5. – С. 58.

СТАТИСТИКА ПРОМЫШЛЕННОСТИ КАК ИНСТРУМЕНТ АНАЛИЗА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОИЗВОДСТВА

Мурина Д.А.

Научный руководитель: ст. преподаватель Марцева С. В.

Белорусский национальный технический университет

Статистика промышленности представляет собой специализированный раздел экономической статистики, предметом которого выступает количественное измерение и качественный анализ закономерностей производственных процессов в их неразрывной связи с техническими, технологическими, организационными и финансово-экономическими факторами деятельности предприятий. Основное назначение данной отрасли знаний заключается в информационно-аналитическом обеспечении управления промышленным комплексом на всех уровнях – от отдельной организации до отрасли и национальной экономики в целом. Достижение этой цели реализуется через формирование и исследование системы статистических показателей, отражающих наличие, состояние, движение и эффективность использования производственных ресурсов (основных и оборотных фондов, трудовых ресурсов, материальных затрат), а также конечные результаты хозяйствования в их динамике и структурной взаимосвязи.

Методологическая база статистики промышленности строится на сочетании общетеоретических принципов статистической науки с особыми подходами, обусловленными спецификой изучаемого объекта. К числу ключевых методов, применяемых в аналитической работе, относятся метод группировок, позволяющий структурировать разнородную совокупность промышленных предприятий по формам собственности, масштабам деятельности, уровню рентабельности или технологическим особенностям; индексный метод, дающий возможность проводить факторный анализ динамики объемных показателей, разделяя влияние изменения количественных факторов (численности работников, стоимости основных фондов) и качественных факторов (производительности труда, фондоотдачи); а также анализ рядов динамики, который служит инструментом выявления устойчивых трендов, сезонных колебаний и циклических закономерностей в развитии промышленного производства. Современный этап развития статистики промышленности характеризуется переходом от простой констатации объемов выпуска продукции к углубленному многофакторному анализу качества продукции, финансовой устойчивости организаций, уровня инновационной активности и производственных рисков. В этих условиях возрастает роль методов выборочного наблюдения и статистической проверки гипотез, позволяющих на основе данных, полученных от конкретных предприятий,

формировать достоверные выводы относительно генеральной совокупности, что особенно актуально в условиях высокой динамики рыночной среды и диверсификации организационно-правовых форм хозяйствования.

Важной особенностью статистического изучения промышленности на современном этапе выступает необходимость адаптации традиционных методик расчета к изменяющимся условиям, включая переход к международным стандартам учета и отчетности, внедрение обновленных отраслевых классификаторов видов экономической деятельности, а также учет цифровой трансформации производственных процессов. В Республике Беларусь, как и в других странах с переходной экономикой, происходит последовательная гармонизация системы промышленных статистических показателей с методологиями, рекомендованными международными организациями, что требует пересмотра подходов к оценке издержек производства, себестоимости продукции, формирования добавленной стоимости и конечных финансовых результатов. Адаптация статистического инструментария к современным реалиям позволяет более точно отражать вклад промышленного сектора в валовой внутренний продукт, оценивать реальную эффективность использования инвестиций и выявлять внутрипроизводственные резервы. Таким образом, статистика промышленности выступает не просто как инструмент технического учета, а как действенный метод обоснования управленческих решений, направленных на повышение конкурентоспособности промышленных организаций, оптимизацию ресурсной базы и обеспечение устойчивого развития отраслей промышленности в долгосрочной перспективе.

Литература

1. Елисеева, И. И. Бизнес-статистика : учебник и практикум для вузов / И. И. Елисеева, Д. К. Батырова, М. В. Боченина [и др.] ; под редакцией И. И. Елисеевой. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2024. — 444 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14822-0.
2. Голубова, О. С. Экономика предприятия : учебно-методическое пособие для студентов специальности 1-27 01 01-17 «Экономика и организация производства (строительство)» : в 2 ч. / О. С. Голубова, Л. К. Корбан, Т. В. Щуровская ; Белорусский национальный технический университет, кафедра «Экономика, организация строительства и управление недвижимостью». — Минск : БНТУ, 2021. — Ч. 1. — 56 с.
3. Ракицкая, О. Л. Статистика промышленности : пособие / О. Л. Ракицкая, Ю. С. Сиротко ; Белкоопсоюз, Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации. — Гомель : БТЭУ, 2024. — 172 с. Гриценко, Н. Н. Платформенная экономика: новые формы занятости и

социальные риски / Н. Н. Гриценко // Социологические исследования. – 2024. – № 1. – С. 32–44.

ВЫГОРАНИЕ СОТРУДНИКА

Мурина Д.А.

Научный руководитель: к.и.н., доцент Богданович Е.Г.
Белорусский национальный технический университет

В контексте современного управления человеческими ресурсами проблеме эмоционального выгорания сотрудников уделяется особое внимание. Эмоциональное выгорание - это состояние физического, эмоционального и интеллектуального истощения, вызванное длительным стрессом и чрезмерными нагрузками. Это снижает эффективность работы, ухудшает психологический климат в коллективе и препятствует реализации стратегических целей организации [1].

Термин «эмоциональное выгорание» впервые был использован американским психиатром Х. Фрейденбергером в 1974 году для описания состояния истощения между людьми [2]. Дальнейшие исследования показали, что это явление характерно для деятельности во всех областях, в которых присутствует высокая степень эмоционального участия и ответственности.

Причины эмоционального выгорания можно разделить на несколько групп:

Организационные факторы – чрезмерная загруженность, неопределенность задач, отсутствие поддержки со стороны руководства.

Психологические факторы – перфекционизм, высокая личная ответственность, низкая стрессоустойчивость.

Социальные факторы – конфликты в коллективе, отсутствие признания и мотивации, отсутствие баланса между работой и личной жизнью.

Анализ показывает, что в случае постоянного стресса и нехватки ресурсов для восстановления эмоциональное выгорание наступает чаще. Это проявляется в трех основных формах: эмоциональная несостоятельность, деперсонализация (отчуждение от коллег и клиентов) и снижение профессиональной эффективности [3].

Для преодоления эмоционального выгорания необходим комплекс мер:

Организационные мероприятия: оптимизация нагрузки, четкое распределение обязанностей, создание условий для отдыха и восстановления сил.

Психологические меры: развитие стрессоустойчивости, обучение методам саморегуляции и поддержка инициативы сотрудников.

Социальные меры: формирование позитивной атмосферы в команде, признание достижений и укрепление командной работы.

Ключевая роль принадлежит руководителю, который должен своевременно выявлять признаки эмоционального выгорания, поддерживать сотрудников и внедрять планы профилактики. Психологическое состояние

при эффективном управлении персоналом способствует росту производительности труда, снижает текучесть кадров и укрепляет конкурентоспособность организации [4].

Литература

1. Маслач К., Джексон С. Эмоциональное выгорание: причины и профилактика. М.: Эксмо, 2010. 256 с.
2. Фрейденбергер Х. Эмоциональное выгорание персонала. – Журнал социальных проблем, 1974. – Том 30. – С. 159-165.
3. Шауфели У., Лейтер М. Эмоциональное выгорание и вовлеченность в работу: структура и обзор. – Психология, 2001. – Т. 12. С. 93-122.
4. Климов Е.А. Психология профессиональной деятельности. – М.: Академия, 2004. – 320 с.

ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА И ТРАНСФОРМАЦИЯ ТЕОРИИ СТОИМОСТИ

Печникова А.Д.

Научный руководитель: ст. преподаватель Семашко Ю.В.

Белорусский национальный технический университет

Под влиянием цифровых технологий мировая экономика переживает глубокую перестройку, отходя от прежней ориентации на материальные ценности, где стоимость определялась трудозатратами, а капитал – физическими активами. Беларусь, несмотря на свои ресурсные ограничения, является ярким примером успешной адаптации к этим изменениям, что проявляется в бурном развитии Парка Высоких Технологий, значительном увеличении экспорта ИТ-услуг и активном внедрении цифровых инструментов в государственное управление.

В этой новой реальности классические экономические концепции, такие как трудовая теория стоимости Адама Смита и Карла Маркса, которые постулируют, что ценность продукта определяется объемом необходимого общественного труда, оказываются неспособными объяснить механизмы ценнообразования.

Ценность цифровых продуктов, которые могут быть воспроизведены практически без дополнительных затрат, формируется не столько за счет усилий разработчиков, сколько благодаря их востребованности, информационному содержанию и степени вовлеченности пользователей.

Анализ текущей статистики подтверждает выявленную тенденцию к цифровизации белорусской экономики. В 2023 году доля информационно-коммуникационного сектора в валовом внутреннем продукте страны превысила 7 %, а объем экспорта ИТ-услуг составил более 2,5 млрд долларов США. Центральным элементом инновационной инфраструктуры является Парк высоких технологий (ПВТ), объединяющий предприятия, специализирующиеся на разработке передовых решений в области искусственного интеллекта, телемедицины и современных образовательных платформ. Эффективность отрасли также поддерживают государственные инициативы, направленные на комплексную цифровую трансформацию и развитие систем «Электронное правительство», что способствует активной интеграции цифровых решений в реальный сектор экономики [1].

Высокая эффективность этой области во многом обусловлена уникальными свойствами цифровых товаров, которые принципиально отличаются от обычных материальных благ. Прежде всего, они нематериальны и существуют исключительно в цифровом пространстве. Это позволяет легко и многократно воспроизводить продукт без значительных производственных

и транспортных затрат. Кроме того, цифровые продукты характеризуются сетевой динамикой, или «сетевыми эффектами»: ценность продукта для каждого отдельного пользователя возрастает по мере увеличения общего числа его пользователей.

В рамках микроэкономической теории, традиционно связывавшей капитал с материальными активами, такими как здания и оборудование, цифровая экономика Беларуси демонстрирует значительную трансформацию этого понятия. Теперь для компаний, особенно работающих на цифровых платформах, ключевыми активами становятся нематериальные ресурсы.

Цифровые платформы переживают трансформацию ценообразования, где персонализация играет ключевую роль. Онлайн-сервисы все чаще анализируют данные пользователей для создания персонализированных цен. Например, активный клиент может столкнуться с более высокой ценой, чем новый пользователь. Исследования показывают, что подобная «персонализированная» ценовая политика, особенно в условиях жесткой конкуренции между платформами, может нанести вред потребителям. Благодаря «сетевому эффекту», скрытые «приватные» цены позволяют платформам повышать цены для покупателей, одновременно снижая комиссионные сборы для продавцов. Белорусским онлайн-платформам к такой персонализированной ценовой политике следует подходить с предельной осторожностью, чтобы не потерять доверие аудитории.

В современной цифровой экономике классические микроэкономические принципы меняются до неузнаваемости. Ценность теперь создается не столько трудом, сколько способностью привлекать и удерживать внимание потребителей, которое стало дефицитным ресурсом. Белорусские онлайн-платформы (новости, видео и интернет-магазины) зарабатывают деньги не на создании контента, а на его потреблении – просмотрах. В такой модели ценность сервиса для пользователя определяется удовлетворением, которое он получает от взаимодействия с сайтом, в то время как сама услуга часто бесплатна и оплачивается рекламодателями.

Взимание платы за базовый доступ к платформам, даже если сумма невелика, чревато потерей позиций в пользу независимых авторов и малого бизнеса. Это приведет к снижению разнообразия рынка и его насыщению. Белорусские маркетплейсы и образовательные платформы должны осознавать этот риск. Вместо этого им следует сосредоточиться на разработке дополнительных платных услуг, таких как корректура или помощь в поиске работы, для образовательных платформ. Такой подход позволит увеличить доход без существенной потери аудитории.

Таким образом, фундаментальные принципы микроэкономики остаются актуальными, но их проявления меняются. Ценообразование все чаще определяется производственными издержками, уступая место влиянию данных

и моделей поведения потребителей. Стоимость фирмы формируется на пересечении сетевых эффектов, способности монетизировать данные и удерживать внимание. Для белорусской экономики, с ее растущей важностью сектора ИКТ, крайне важно адаптироваться к этим изменениям, чтобы обеспечить построение адаптивной и стабильной модели развития.

Литература

1. Цифровая трансформация экономики Республики Беларусь: теоретические аспекты и практические результаты. // Вестник Белорусского государственного экономического университета. – 178 с.
2. Цифровая трансформация экономики: теория и практика в интеграционных союзах / А. Н. Аюпов [и др.] ; под общ. ред. М. Л. Зеленкевич, Н. Н. Бондаренко. – Минск : Институт бизнеса БГУ, 2020. – 227 с.

РОЛЬ МАРКЕТИНГА В ОБЕСПЕЧЕНИИ УСТОЙЧИВОСТИ КОМПАНИЙ В ПЕРИОД ЭКОНОМИЧЕСКОГО КРИЗИСА

Сай В.Д.

Научный руководитель: ст. преподаватель Мапцева С.В.

Белорусский национальный технический университет

Экономические кризисы являются одной из наиболее сложных и многоуровневых проблем для современного бизнеса. Периоды экономической нестабильности характеризуются значительным снижением доходов населения, сокращением покупательной способности потребителей, увеличением конкуренции между компаниями и высокой степенью неопределенности на рынках. В этих условиях предприятия сталкиваются с риском потери клиентов, падения объема продаж, сокращения прибыли и необходимости пересмотра стратегических планов. Традиционные подходы к ведению бизнеса, ориентированные на стабильные экономические условия, часто оказываются неэффективными, что требует от компаний активного поиска новых методов адаптации. В этих условиях маркетинг перестает быть исключительно инструментом продвижения и становится стратегическим ресурсом, обеспечивающим устойчивость и выживание бизнеса, позволяя не только минимизировать потери, но и использовать кризис как возможность для долгосрочного укрепления позиции на рынке.

Маркетинговая деятельность в период кризиса направлена на несколько ключевых аспектов. Прежде всего, маркетинг позволяет выявлять и анализировать изменения в потребительских предпочтениях, прогнозировать поведение клиентов и формировать предложение, соответствующее новым реалиям. Понимание изменений в поведении потребителей особенно важно, так как кризис значительно меняет их ценностные ориентиры: люди становятся более рациональными, ищут соотношение цены и качества, ориентируются на проверенные бренды и ищут доступные решения. Компании, способные своевременно реагировать на эти изменения, получают конкурентное преимущество и сохраняют лояльность клиентов. Международный опыт подтверждает эффективность такого подхода: Procter & Gamble во время финансового кризиса 2008 года активно расширяла линейку бюджетных продуктов, адаптируя ассортимент под изменившиеся потребности потребителей, что позволило сохранить спрос и укрепить позиции на рынке. Российские компании, включая X5 Retail Group и «Магнит», применяли аналогичную стратегию, внедряя программы лояльности и персонализированные акции, что обеспечило сохранение клиентской базы даже при сокращении расходов населения.

Маркетинг в кризис также выполняет важную коммуникационную и социальную функцию. Потребители в период экономической нестабильности становятся более осторожными и требовательными, поэтому прозрачность действий компании, открытая и честная коммуникация, своевременное информирование о продуктах, изменениях в услугах и программах поддержки играют решающую роль. Компании, поддерживающие постоянный контакт с клиентами, создают доверие, которое помогает удерживать аудиторию и укреплять имидж бренда. Применение цифровых каналов в этом контексте становится критически важным. Онлайн-продажи, мобильные приложения, социальные сети и интернет-платформы позволяют компаниям не только снизить расходы на маркетинг, но и расширить охват аудитории, обеспечивая быстрый отклик на изменения в спросе. Например, Nike в кризисные периоды делала акцент на онлайн-продажах и взаимодействии с клиентами через социальные сети, что помогло сохранить уровень продаж и укрепить репутацию бренда как технологичного и современного.

Адаптация продуктовой стратегии является одним из ключевых инструментов маркетинга в кризис. В условиях снижения доходов населения компании пересматривают ассортимент, создают бюджетные варианты товаров, повышают функциональность существующих продуктов и адаптируют их под новые потребности клиентов. Coca-Cola и PepsiCo в периоды экономического спада корректировали ассортимент и упаковку, создавая более доступные варианты напитков, что позволило сохранить востребованность продукции и удержать клиентов. Российские компании, включая ритейлеров и банки, также адаптировали свои продукты и услуги. Банки предлагали льготные программы кредитования и страхования, а ритейлеры разрабатывали новые линейки товаров с акцентом на соотношение цены и качества, что позволило сохранить поток клиентов и минимизировать потери дохода.

Гибкая ценовая политика и акции являются неотъемлемой частью маркетинговой стратегии в кризис. Предприятия используют скидки, бонусные системы и специальные предложения для стимулирования покупательской активности даже при снижении доходов населения. При этом важно, чтобы такие меры были экономически обоснованными для компании, чтобы не вызвать дополнительных финансовых потерь. Компании, которые умеют сбалансировать ценовую стратегию и сохранение прибыли, получают возможность удерживать клиентов, поддерживать регулярные продажи и укреплять долю рынка.

Эффективная маркетинговая стратегия в кризис требует высокой гибкости и адаптивности. Основная цель такой стратегии - не столько рост продаж, сколько минимизация убытков и поддержание конкурентоспособности. Компании должны быть способны оперативно реагировать на изменения внешней среды, корректировать каналы продаж, позиционирование

продуктов и таргетинг на наиболее перспективные сегменты аудитории. Сегментация клиентов и персонализированный подход позволяют повысить эффективность маркетинговых коммуникаций, рационально распределять ресурсы и концентрироваться на наиболее выгодных сегментах. Важным аспектом является также инновационность и креативность: внедрение нестандартных решений в продвижении, использование новых технологий и маркетинговых инструментов позволяет выделиться на фоне конкурентов даже в условиях сокращения рынка.

Примеры успешного применения маркетинга в кризис подтверждают его стратегическую роль. Международные компании, такие как Nike и Procter & Gamble, и российские компании, включая X5 Retail Group и Сбербанк, демонстрируют, что активное применение маркетинговых стратегий позволяет минимизировать потери и восстанавливать рост быстрее, чем у конкурентов. Эти компании используют комплексный подход: анализ рынка, адаптацию продуктовой стратегии, гибкую ценовую политику, развитие цифровых каналов и прозрачную коммуникацию с клиентами. Такой подход обеспечивает удержание существующих клиентов, привлечение новых сегментов аудитории и повышение лояльности, что в кризисные периоды становится критически важным.

Маркетинг в кризис также открывает возможности для выявления скрытых источников роста. Снижение конкуренции за определенные сегменты рынка и изменение поведения потребителей создают новые ниши для внедрения продуктов, инноваций и тестирования новых каналов продаж. Компании, перенесшие часть продаж в онлайн, смогли расширить клиентскую базу и создать дополнительные источники дохода. Российские ритейлеры и банки активно используют аналитические инструменты для прогнозирования спроса, изучения поведения потребителей и разработки персонализированных предложений, что позволяет удерживать клиентов и увеличивать их лояльность.

Таким образом, маркетинг в условиях экономического кризиса выполняет стратегическую функцию, выходящую за рамки простого продвижения товаров и услуг. Он позволяет выявлять и адаптировать предложения под новые потребности потребителей, поддерживать доверие и лояльность клиентов, минимизировать финансовые риски и сохранять конкурентоспособность компании. Компании, использующие маркетинг как инструмент выживания и развития, имеют возможность не только пережить кризис, но и укрепить свои позиции на рынке, обеспечив долгосрочный успех и устойчивость бизнеса.

Эффективный маркетинг в кризис включает несколько взаимосвязанных элементов: глубокий анализ рынка, адаптацию продуктовой стратегии, гибкую ценовую политику, развитие цифровых каналов и прозрачную

коммуникацию с клиентами. Комплексное применение этих инструментов позволяет компаниям оперативно реагировать на изменения внешней среды, удерживать существующих клиентов и привлекать новые сегменты аудитории. В итоге маркетинг становится неотъемлемой частью стратегии устойчивости бизнеса, обеспечивая возможность не только переживать кризисные периоды, но и использовать их как точку роста и укрепления конкурентных позиций на рынке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Актанова Л.Г., Иванова М.Б. (2018). Маркетинг в условиях экономической нестабильности: теория и практика.
2. Балабанов В.Б. (2016). Маркетинг в современных условиях: адаптация к изменениям внешней среды.
3. Дойль П. (2008). Marketing Management and Strategy (5th ed.). Pearson Education.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В СТРАТЕГИИ ФИРМЫ

Сычанова Е.Ю.

Научный руководитель: ст. преподаватель Семашко Ю.В.
Белорусский национальный технический университет

Искусственный интеллект (ИИ) перестал быть экзотическим инструментом IT-гигантов и стал доступен фирмам среднего и малого бизнеса. Если на первых этапах ИИ рассматривался преимущественно как инструмент тактической оптимизации издержек, то сегодня очевидно его влияние на стратегический контур фирмы, трансформацию рыночной власти и природу конкуренции.

С микроэкономической точки зрения, внедрение искусственного интеллекта модифицирует производственную функцию, вводя в нее качественно новый фактор - данные и алгоритмы их обработки, которые правомерно можно рассматривать как форму капитала нового типа. Но у этого «цифрового капитала» есть важная особенность: он ведет себя отлично от того капитала, к которому мы привыкли. Если, например, традиционный станок со временем изнашивается и обновлять его - дорого, то алгоритм или массив данных, наоборот, становятся ценнее, от того, что ими пользуется большое количество человек. Кроме того, один раз создав качественную программу, ее можно тиражировать на миллионы пользователей почти бесплатно, что может быть представлено как низкие предельные издержки.

Это воздействие проявляется в изменении структуры издержек, так как происходит снижение переменных издержек за счет оптимизации логистики, энергопотребления и снижения брака, при этом одновременно растут постоянные издержки, связанные с инвестициями в IT-инфраструктуру и высококвалифицированные кадры.

Эволюция роли ИИ проходит два этапа. На тактическом уровне ИИ используется для выполнения тех же задач, что и люди, но дешевле — например, чат-боты вместо колл-центров или роботизация складов. На стратегическом уровне ИИ применяется для создания новых продуктов, гиперперсонализации и изменения бизнес-модели. Согласно исследованию McKinsey 2025 года, 88 % компаний используют ИИ как минимум в одной функции, а доля использующих генеративный ИИ достигла 79 % [1].

Искусственный интеллект также представляет собой источник устойчивого конкурентного преимущества, когда он опирается на уникальные частные данные и встроен в организационную структуру фирмы, что соответствует критерию редкости ресурсной концепции.

В отличие от традиционных технологий, копирование алгоритмов не дает преимущества без сопутствующей трансформации бизнес-процессов и

культуры принятия решений, что обеспечивает долгосрочное сохранение экономической ренты.

Внедрение ИИ на уровне рынков трансформирует структуру рыночных барьеров и характер конкуренции, действуя в двух противоположных направлениях. С одной стороны, происходит снижение барьеров входа: ИИ-сервисы позволяют стартапам конкурировать с гигантами, не имея собственной инфраструктуры. С другой стороны, наблюдается повышение барьеров за счет эффекта масштаба данных - если для обучения модели нужны данные миллиона пользователей, а они есть только у действующего игрока, вход для новичка становится практически невозможным.

Формируются так называемые «рынки-победители (рынки, где победитель получает больше всего)», характерные для платформенных бизнес-моделей. ИИ усиливает этот эффект за счет качества рекомендаций: чем больше пользователей, тем умнее алгоритм, тем больше новых пользователей приходит, создавая положительную обратную связь.

Исследование EY European AI Barometer 2025 показывает, что 56 % организаций уже смогли сократить издержки или увеличить прибыль благодаря ИИ, причем средний экономический эффект составил 6,24 млн евро на компанию. В отдельных секторах этот эффект еще выше: в передовом производстве положительный финансовый эффект отмечают 78 % компаний, в спорте - 74 %, в сельском хозяйстве - 73 % [1].

Несмотря на оптимистичные показатели, путь к извлечению ценности из ИИ сопряжен с серьезными препятствиями. Главный парадокс современного этапа развития ИИ исследователи называют генеративным ИИ-разрывом. Согласно последним исследованиям, 95 % компаний, внедривших ИИ, не получили финансово значимых результатов. Из 300-400 млрд. долларов, инвестированных в отрасль, лишь 5 % пилотных проектов приносят измеримую ценность.

Основные причины провалов кроются не в качестве моделей, а в методологии внедрения: 60 % компаний оценивали корпоративные инструменты, но только 20 % перешли к пилотированию, и лишь 5 % достигли продуктивной среды. Большинство неудач связано с жесткостью рабочих процессов, недостаточной способностью к контекстному обучению и несоответствием операционным потребностям.

Проведенный анализ позволяет сделать вывод, что искусственный интеллект действительно трансформирует микроэкономику фирмы, создавая новые источники конкурентных преимуществ, но путь от оптимизации к преимуществу возможен только при соблюдении ряда условий:

– ИИ должен быть встроен в ключевые бизнес-процессы, а не существовать как изолированный IT-проект. Исследование BCG подтверждает, что

70 % ценности ИИ сосредоточено в основных операционных функциях — продажах, маркетинге, производстве и цепочках поставок.

– Фирма должна обладать уникальным ресурсом данных, генерируемых в ходе основной деятельности, и способностью защищать этот ресурс.

– Стратегия должна быть направлена на создание обучающейся организации, где ИИ усиливает человеческий капитал, а не просто заменяет его. Разрыв в восприятии между менеджментом и сотрудниками значителен: 57 % менеджеров считают, что ИИ повысил производительность их команд, но только 35 % рядовых сотрудников согласны с этим.

Наконец, необходим переход к ИИ-ориентированной операционной модели с четкими правилами взаимодействия человека и алгоритма, инвестициями в переобучение персонала и созданием интегрированных технологических стеков. Компании, которые сумеют выполнить эти условия, войдут в 5 % лидеров, формирующих новый экономический ландшафт. Остальные рискуют остаться в ловушке бесконечных пилотов, наблюдая, как конкуренты масштабируют успех.

Литература

1. Макаров М.Ю. Влияние искусственного интеллекта на производительность труда // Экономика и управление. 2020. Т. 26. № 5. С. 479–486. <http://doi.org/10.35854/1998-1627-2020-5-479-486>

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЭКОНОМИКИ: ОТ ТЕХНОЛОГИЙ К НОВЫМ СОЦИАЛЬНЫМ СМЫСЛАМ

Телеш Я.Г., Мурина Д.А.

Научный руководитель: ст. преподаватель Аснович Н.Г.

Белорусский национальный технический университет

Цифровая трансформация экономики сегодня представляет собой не просто процесс внедрения новых технологий, а фундаментальное изменение социальной ткани общества. Долгое время под этим термином понимали автоматизацию рутинных операций и перевод документооборота в электронный вид, однако на современном этапе технологические инновации стали самостоятельной силой, переопределяющей базовые общественные институты. Ключевая идея заключается в том, что цифровизация перестала быть инструментом повышения экономической эффективности и превратилась в среду, в которой формируются новые социальные смыслы – представления о труде, справедливости, собственности и взаимодействии человека с государством.

Технологический фундамент этой трансформации составляют искусственный интеллект, большие данные и распределенные реестры. Однако значимо не столько само появление этих технологий, сколько то, что они достигли уровня зрелости, позволяющего им замещать человеческое участие в принятии решений. Алгоритмы сегодня управляют потоками капитала, определяют кредитоспособность граждан, влияют на карьерные траектории и участвуют в распределении общественных благ. Данные становятся самостоятельным фактором производства, сопоставимым по значимости с трудом и капиталом. Экономическая стоимость теперь создается не столько через производство материальных благ, сколько через сбор и монетизацию информации о поведении людей, что разрушает классические механизмы ценообразования и заставляет пересматривать природу рыночного обмена.

Наиболее существенные изменения происходят в социальных смыслах, лежащих в основе хозяйственной деятельности. Первым таким изменением становится трансформация института труда. Традиционное понимание работы как постоянной занятости в конкретной организации уступает место проектной деятельности, платформенной занятости и когнитивному кочевничеству. Цифровые платформы размывают границы между работой и личной жизнью, между наймом и самозанятостью. Возникает новый социальный смысл: работа перестает восприниматься как пожизненная обязанность и становится набором компетенций, которые человек предъявляет рынку в виде цифрового профиля. Одновременно возникает проблема

алгоритмической справедливости – непрозрачные решения искусственного интеллекта о найме, оценке эффективности или увольнении создают новые формы неравенства, не фиксируемые традиционным трудовым правом.

Вторым значимым смысловым сдвигом становится переопределение отношений между государством и гражданином. Цифровые платформы, агрегирующие данные о поведении людей, формируют реальность, в которой государство получает возможность активно управлять жизненными ситуациями граждан. Электронное правительство, биометрическая идентификация и системы социального рейтинга меняют представление о границе между публичным и частным. Социальный смысл заключается в том, что гражданин все чаще воспринимается не как носитель прав и свобод, а как совокупность цифровых следов, на основании которых алгоритмы принимают решения о доступе к услугам и социальной поддержке. Это порождает запрос на цифровой суверенитет – право человека контролировать собственные данные и понимать логику алгоритмических решений.

Третье измерение связано с трансформацией собственности и обмена. Развитие распределенных реестров активов создает предпосылки для децентрализации экономических отношений. Смысловой сдвиг состоит в переходе от владения физическими объектами к управлению цифровыми правами.

Традиционные посредники – банки, нотариусы, регистраторы – теряют монополию на подтверждение прав, что меняет представление о доверии как основе экономического обмена. Доверие все чаще обеспечивается не институциональными гарантиями, а математическими протоколами.

Ключевым социальным смыслом, пронизывающим все перечисленные изменения, становится переопределение роли человека в экономике. По мере того как алгоритмы начинают выполнять когнитивные функции, ранее считавшиеся исключительной прерогативой человека, возникает вопрос о том, что остается за человеком.

В контексте переопределения роли человека в цифровой экономике особое значение приобретает вопрос о том, какие компетенции становятся ключевыми для успешной адаптации к новым условиям. Согласно исследованиям Всемирного экономического форума, в число наиболее востребованных навыков будущего входят критическое мышление, эмоциональный интеллект, способность к обучению и переобучению, креативность, а также навыки межличностной коммуникации. Эти компетенции, в отличие от рутинных когнитивных операций, не могут быть полностью автоматизированы и сохраняют свою ценность независимо от уровня технологического развития.

Одновременно разворачивается широкая международная дискуссия об этике искусственного интеллекта. В 2021 году ЮНЕСКО приняла первую в

мире глобальную рекомендацию по этике искусственного интеллекта, которая устанавливает принципы прозрачности, подотчетности и человекоцентричности при разработке и внедрении алгоритмических систем. Ключевая идея этих принципов заключается в том, что алгоритмы должны служить человеку, а не подчинять его себе, а решения, затрагивающие фундаментальные права и свободы, не могут быть полностью делегированы автоматизированным системам.

Вопрос о границах алгоритмизации становится центральным в формировании новой социальной реальности. Где проходит черта, за которой решение должно приниматься человеком, а не алгоритмом? Какие механизмы контроля и оспаривания алгоритмических решений необходимы для защиты прав граждан? Как обеспечить, чтобы технологическое развитие не приводило к отчуждению человека от процессов, влияющих на его жизнь? Поиск ответов на эти вопросы требует не только технологических, но и философских, этических и правовых усилий, поскольку речь идет о самом понимании человеческого достоинства и автономии в цифровую эпоху.

Экономическая ценность человеческого участия смещается в область креативности, этического суждения и эмоционального интеллекта – качеств, которые пока не поддаются полной алгоритмизации. Одновременно формируется запрос на смысловую составляющую деятельности: люди стремятся не просто зарабатывать, но видеть влияние своей работы на общество и сохранять автономию в отношениях с алгоритмами.

Таким образом, цифровая трансформация экономики перестала быть технологическим проектом и стала проектом социальным. Технологические инновации выступают катализатором более глубоких изменений в том, как люди понимают труд, справедливость, собственность и собственное место в экономической системе. Новые социальные смыслы формируются вокруг идеи автономии человека в алгоритмической среде, справедливости решений искусственного интеллекта и права на контроль над собственными данными. Успешная цифровая трансформация требует не столько внедрения передовых технологий, сколько пересмотра социальных контрактов, регулирующих отношения между человеком, бизнесом и государством в новой цифровой реальности.

Литература

1. Баранов, А. В. Цифровая трансформация экономики: социально-экономические аспекты / А. В. Баранов, Е. И. Коваленко // Экономическая наука современной России. – 2023. – № 2. – С. 45–58.
2. Гриценко, Н. Н. Платформенная экономика: новые формы занятости и социальные риски / Н. Н. Гриценко // Социологические исследования. – 2024. – № 1. – С. 32–44.

3. Добринская, Д. Е. Цифровое общество: социальные смыслы и практики / Д. Е. Добринская // Вестник Московского университета. Серия 18. Социология и политология. – 2023. – Т. 29. – № 3. – С. 67–83.

4. Иванов, С. А. Искусственный интеллект в управлении социально-экономическими процессами: вызовы и перспективы / С. А. Иванов, М. В. Петрова // Вопросы экономики. – 2024. – № 2. – С. 89–104.

5. Кастельс, М. Власть коммуникации / М. Кастельс ; пер. с англ. – М. : Издательский дом Высшей школы экономики, 2022. – 592 с.

СТАТИСТИКА ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ: МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ИЗМЕРЕНИЮ И АНАЛИЗУ ИНОСТРАННЫХ ИНВЕСТИЦИЙ

Телеш Я.Г.

Научный руководитель: ст. преподаватель Марцева С. В.
Белорусский национальный технический университет

Иностранные инвестиции представляют собой одну из ключевых форм международного движения капитала, играющую определяющую роль в развитии национальных экономик в условиях глобализации. Для Республики Беларусь, ориентированной на модернизацию производства и интеграцию в систему мирохозяйственных связей, статистическое изучение иностранных инвестиций приобретает особую значимость. Оно позволяет получить объективную информацию о масштабах, структуре и динамике привлечения иностранного капитала, что является необходимым условием для выработки обоснованных решений в области инвестиционной и внешнеэкономической политики.

Экономическое содержание иностранных инвестиций раскрывается через их сущность как вложения капитала резидентами одной страны в объекты предпринимательской деятельности, расположенные на территории другой страны, с целью получения прибыли или достижения иного полезного эффекта. Важнейшей особенностью иностранных инвестиций как объекта статистического изучения является их дуалистическая природа. С одной стороны, они выступают как часть валового накопления основного капитала страны-реципиента, влияя на темпы экономического роста. С другой стороны, они представляют собой элемент международных финансовых потоков, отражая степень вовлеченности страны в глобальную экономику и состояние ее платежного баланса.

В международной статистике, основывающейся на методологии Международного валютного фонда, выделяют три основные формы иностранных инвестиций. Прямые иностранные инвестиции характеризуются наличием долгосрочной связи между инвестором и предприятием и предполагают существенное влияние инвестора на управление организацией. Формальным критерием служит владение не менее чем десятью процентами голосующих акций или уставного капитала. Портфельные инвестиции представляют собой вложения в ценные бумаги, составляющие менее десяти процентов уставного капитала, и осуществляются преимущественно с целью получения дохода. Прочие инвестиции охватывают торговые и банковские кредиты, займы международных организаций, валютные депозиты и иную кредиторскую задолженность.

Система показателей статистики иностранных инвестиций подразделяется на две крупные группы: показатели запаса, характеризующие накопленный объем инвестиций на определенную дату, и показатели потока, отражающие движение инвестиций за период. В рамках каждой группы предусмотрена детализация по ряду классификационных признаков: форма инвестиций, секторальная принадлежность, страновой разрез, отраслевая структура. Наряду с абсолютными показателями используются относительные величины: показатели структуры, темпы роста и прироста, отношение объема инвестиций к валовому внутреннему продукту, объем инвестиций на душу населения.

Критический анализ существующей методологии позволяет выявить ряд проблем, требующих внимания при интерпретации статистических данных. Первая группа проблем связана с полнотой и достоверностью исходной информации: часть международных потоков капитала может не попадать в официальное статистическое наблюдение, а использование офшорных юрисдикций искажает информацию о реальной стране происхождения капитала. Вторая группа проблем относится к методологии стоимостной оценки накопленных инвестиций: в условиях отсутствия регулярной переоценки основные фонды учитываются в ценах различных лет, что искажает реальную картину динамики. Третья группа проблем касается разграничения прямых и портфельных инвестиций: условный десятипроцентный порог не всегда отражает реальное распределение контроля, особенно при сложных корпоративных структурах. Четвертая группа проблем связана с отражением операций между родственными предприятиями и использованием трансфертного ценообразования, что затрудняет оценку реальных объемов инвестирования.

Таким образом, статистика иностранных инвестиций представляет собой сложную систему показателей, формируемую в соответствии с международными стандартами. Понимание методологических основ ее исчисления и существующих ограничений является необходимым условием для корректной интерпретации данных, выявления реальных тенденций в движении иностранного капитала и выработки обоснованных рекомендаций в области инвестиционной политики.

Литература

1. Агабекова, Н. В. Статистика : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по экономическим специальностям / Н. В. Агабекова, Е. Е. Кукса, О. Н. Колосова ; под редакцией Н. В. Агабековой. – Минск : БГЭУ, 2020. – 302 с. – ISBN 978-985-564-281-8.
2. Веренич, Г. Д. Методические указания и задания по выполнению контрольной работы № 2 по дисциплине «Статистика» для студентов

специальности 1-26 02 02 Менеджмент (по направлениям) / Г. Д. Веренич, С. В. Марцева ; Белорусский национальный технический университет, Кафедра «Менеджмент». – Минск : БНТУ, 2023. – 50 с. – Деп. в БНТУ 11.01.2023, № ДЕРБНТУ-2023-104.

3. Гусаров, В. М. Статистика : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / В. М. Гусаров. – 2-е изд. – Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. – 479 с. – ISBN 978-5-238-01226-1.

4. Дашинская, Н. П. Статистика предприятия : учебное пособие для студентов учреждений, обеспечивающих получение высшего образования по экономическим специальностям / Н. П. Дашинская. – Минск : Издательский центр БГУ, 2008. – 301 с. – ISBN 978-985-476-545-7.

ВЗАИМОСВЯЗЬ РАЗВИТИЯ ЭКОМИКИ И СЕКТОРА НЕДВИЖИМОСТИ

Трафимчик П.М.

Научный руководитель: к.с.н., доцент, Кандричина И.Н.

Белорусский национальный технический университет

Индустрия недвижимости всегда была важным сектором экономики. Она включает в себя создание, покупку, продажу, аренду, управление, оценку и развитие жилых, коммерческих, промышленных и сельскохозяйственных объектов недвижимости. Развитие недвижимости включает в себя строительство, реконструкцию и улучшение зданий и инфраструктуры для повышения их стоимости и функциональности.

Индустрия недвижимости играет значительную роль в экономическом росте. Развитие недвижимости создает рабочие места, генерирует доход и налоговые поступления. Когда застройщики строят новые здания или реконструируют существующие, они нанимают строителей, архитекторов, инженеров и других специалистов, которые, в свою очередь, получают заработную плату и вносят вклад в местную экономику. Кроме того, после завершения строительства здания предоставляют помещения для различной деятельности, что еще больше способствует созданию рабочих мест и экономическому росту. Развитие недвижимости также способствует стабильности рынка жилья. В условиях растущей экономики спрос на жилье увеличивается, и застройщики могут строить дома, чтобы удовлетворить этот спрос.

Существует множество факторов, влияющих на отрасль недвижимости. Одним из наиболее важных факторов являются процентные ставки. Когда процентные ставки низкие, застройщикам легче получить финансирование для своих проектов, и домовладельцы с большей вероятностью покупают новые дома. Однако, когда процентные ставки высокие, застройщикам трудно получить финансирование для своих проектов, и домовладельцы с меньшей вероятностью покупают дома из-за высокой стоимости заимствования.

Еще одним фактором, влияющим на развитие недвижимости, является общее состояние экономики. Когда экономика процветает, спрос на коммерческую и жилую недвижимость выше, и застройщики с большей вероятностью инвестируют в новые проекты. И наоборот, во время рецессии спрос на недвижимость снижается, что затрудняет застройщикам получение финансирования.

Законы и правила зонирования также влияют на развитие недвижимости. Застройщики должны соблюдать местные законы и правила

зонирования, которые определяют, где и как можно строить здания. Кроме того, экологические нормы и ограничения на получение разрешений на строительство могут существенно повлиять на способность застройщика реализовать проект.

Деятельность в сфере недвижимости всегда сопряжена со своими проблемами и возможностями. Одна из наиболее значительных проблем — это экономическая неопределенность. Застройщики должны делать долгосрочные инвестиции, приобретая землю и получая финансирование для своих проектов, что может быть очень рискованно, если экономика станет нестабильной. Еще одна проблема — это соответствие постоянно меняющейся нормативно-правовой среде. Законы и правила зонирования могут часто меняться, а экологические ограничения могут задерживать проекты на годы, что приводит к значительному росту затрат.

Несмотря на эти проблемы, в сфере девелопмента недвижимости существует множество возможностей. Одна из них — появление новых и инновационных технологий, которые могут помочь застройщикам работать более эффективно и устойчиво. С ростом осведомленности об изменении климата и необходимости сокращения выбросов углерода застройщики ищут способы снизить энергопотребление в своих зданиях, уменьшить свой углеродный след и внедрить стратегии устойчивого строительства. Существуют также возможности для развития «умных городов», которые внедряют современные технологии для создания более взаимосвязанных, устойчивых и комфортных для жизни сообществ. Умные города используют искусственный интеллект, Интернет вещей (IoT), анализ данных и другие технологии для улучшения различных аспектов городской жизни, включая транспорт, управление энергопотреблением и общественную безопасность.

В заключение, развитие недвижимости и экономика неразрывно связаны. Развитие недвижимости оказывает положительное влияние на экономический рост, занятость и налоговые поступления. Однако на сектор недвижимости могут влиять многие факторы, включая процентные ставки, общее состояние экономики и нормативно-правовую среду. Застройщики сталкиваются с широким спектром проблем, включая экономическую неопределенность, меняющуюся нормативно-правовую среду и экологические проблемы. Однако с появлением новых и инновационных технологий также открываются многочисленные возможности для создания более устойчивых и эффективных строительных проектов и развития умных городов, которые улучшают качество жизни жителей.

ВНЕДРЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СИСТЕМУ РИСК-МЕНЕДЖМЕНТА ОРГАНИЗАЦИИ

Трафимчик П.М.

Научный руководитель: к.с.н., доцент, Кандричина И.Н.

Белорусский национальный технический университет

Технологии искусственного интеллекта (далее - ИИ) трансформируют подход к управлению финансовыми рисками. Все, что связано с пониманием и контролем рисков, становится более доступным благодаря развитию решений на основе ИИ: от принятия решения банком о выдаче клиенту кредита и предоставления предупреждающей информации о позиционном риске трейдерам на финансовых рынках, до выявления попыток мошенничества со стороны клиентов и инсайдеров и повышения гарантий соблюдения нормативных требований.

Прежде чем ИИ и машинное обучение смогут в полной мере реализовать свой потенциал в области управления рисками, необходимо решить ряд важных практических проблем. Наиболее важной из них является доступность необходимых данных. Хотя пакеты машинного обучения для Python и R легко считывают все типы данных – от простых файлов Excel до данных из баз данных SQL, включая обработку изображений и перевод с иностранных языков, – скорость, с которой предлагаются решения на основе машинного обучения, не успевает за возможностями компаний по надлежащей организации внутренних данных, к которым они имеют доступ. Данные часто хранятся в отдельных хранилищах в разных отделах, возможно, в разных системах, и, возможно, внутренние правовые и нормативные ограничения препятствуют обмену данными. Важные сведения могут даже не регистрироваться как данные, а храниться как неформальные знания о компании.

Еще одна проблема – наличие квалифицированного персонала для внедрения интеллектуальных технологий и их использования. Подготовка компетентных специалистов в области цифровой грамотности — это сложный и длительный процесс. Хотя уже появляются инициативы, направленные на решение кадровых проблем в сфере ИИ, так, например компания Goldman Sachs создала кампус в Индии, рассчитанный на 7000 сотрудников и ориентированный на формирование цифровых компетенций, информационной, цифровой и медиаграмотности и навыки взаимодействия посредством цифровые сервисы, социальные сети и мессенджеры, создания цифрового контента, обеспечения цифровой безопасности и решения технических задач.

Еще одна важная проблема, которую необходимо решить, — это прозрачность. Система типа «черный ящик» не способствует эффективному контролю рисков и может вызывать проблемы с соблюдением нормативных

требований, особенно в отношении демонстрации достоверности модели. Более гипотетическая проблема, связанная с этим, заключается в том, что модели, используемые различными фирмами, могут сходиться к схожим оптимумам, что приводит к систематическому риску.

Несмотря на указанные трудности, имплементация ИИ и машинного обучения в систему риск-менеджмента имеет ряд преимуществ. Наиболее очевидное достоинство заключается в том, что финансовые затраты и трудоемкость процесса управления рисками значительно снизятся. Например, второй по величине банке Испании BBVA, 8000 из 137000 сотрудников которого работают в сфере комплаенса, вкладывает значительные средства в решения на основе ИИ, чтобы сократить эти затраты на комплаенс. Системы внутреннего контроля на основе технологий ИИ более эффективно обеспечивают соответствие деятельности банка законом, стандартам и внутренним правилам, предотвращая финансовые преступления и нивелируя риски потери репутации, выплаты штрафов за счет проверки клиентов, транзакций и контрагентов. Способность ИИ и машинного обучения автоматизировать повторяющиеся задачи, извлекать, систематизировать и анализировать данные из нетрадиционных источников естественно, принесет выгоду фирмам, которые будут активнее внедрять интеллектуальные и цифровые решения в систему риск-менеджмента.

Еще одним преимуществом является способность ИИ предоставлять более точную информацию в режиме реального времени обо всех потенциальных угрозах. Что значительно облегчит процедуры планирование мер и разработки стратегий управления рисками, а также повысит эффективность мониторинга, переоценки рисков и контроля эффективности принятых мер в режиме реального времени.

Прогнозирование рисков и оценка вероятности отклонения от поставленных целей - еще одно достоинство ИИ.

Заглядывая еще дальше, можно сказать, что нет никаких технологических препятствий для создания по-настоящему эффективной системы управления рисками на основе ИИ, которая будет автоматически выявлять риски, вмешиваться для предотвращения необоснованных рисков, немедленно изолировать рискообразующие факторы и динамически корректировать склонность компании к риску на основе оценки системой более широкой рискогенной среды. Хотя это и создаст свои собственные риски, которые, в свою очередь, придется идентифицировать, анализировать и контролировать, снижая вероятность неблагоприятных событий и минимизируя потери в обозримом будущем.

«ИНФЛЮЭНСЭР – ЭКОНОМИКА» КАК МИКРОЭКОНОМИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

Ушкевич М.А.

Научный руководитель: ст. преподаватель Семашко Ю.В.

Белорусский национальный технический университет

Стремительное развитие цифровой экономики привело к появлению нового направления, активно привлекающего внимание исследователей, — «инфлюэнсер-экономике». Данный феномен рассматривается как часть более широкой платформенной экосистемы и функционирует благодаря сетевым эффектам, многосторонним взаимодействиям и перераспределению внимания пользователей. Создатели контента выступают в роли самостоятельных экономических субъектов, формирующих цифровую добавленную стоимость через производство медийных материалов, выстраивание доверительных отношений с подписчиками и воздействие на их потребительские предпочтения.

В научных исследованиях инфлюэнсер-экономика рассматривается как часть платформенной экономики, где асимметрия информации играет ключевую роль, так как продавец изначально имеет о товаре больше информации, чем покупатель. В цифровой среде возникает аналогичная ситуация, так как создатель контента знает и понимает свою аудиторию лучше, чем рекламодатель. Внешние показатели — количество подписчиков, лайков или просмотров — не всегда отражают реальную ценность сотрудничества, поэтому компании вынуждены искать дополнительные сигналы качества, к которым относятся стабильность вовлечённости, характер коммуникации и репутация в профессиональной среде.

Финансовые модели деятельности лидеров мнений формируются в условиях различных цифровых платформ, где пересекаются интересы пользователей, компаний и самих создателей контента. Однако ключевые решения принимаются не платформами, а отдельными участниками, чьё индивидуальное поведение определяет устойчивость всей системы.

Бизнес заинтересован в эффективной рекламе, но сталкивается с риском недостоверных метрик. Потребитель хочет снизить издержки поиска информации, но вынужден оценивать искренность рекомендаций. Такое взаимодействие напоминает модели теории игр, где каждый участник принимает решения, предвидя возможные действия других.

Инфлюэнсер фактически выступает в роли малого предпринимателя, который действует в среде высокой неопределённости, ограниченной информированности и постоянных изменений. Создатель контента не может точно предсказать реакцию подписчиков или действия конкурентов.

Поэтому он действует в логике ограниченной рациональности, описанной Саймоном, по которой стремится не к идеальному результату, а к такому уровню эффективности, который обеспечивает стабильность. Его стратегия формируется постепенно — через наблюдение за реакцией аудитории, анализ собственных ошибок и постоянную корректировку подходов.

Структура стимулов в инфлюэнсер-экономике формирует сложную систему стратегического взаимодействия. Инфлюэнсер стремится монетизировать свою деятельность, но вынужден учитывать реакцию подписчиков, чтобы не подорвать их доверие, следовательно, его доходы зависят не только от численности подписчиков, но и от того, насколько эффективно он распоряжается собственными ресурсами — временем, вниманием аудитории и накопленным репутационным капиталом.

Конкуренция в инфлюэнсер-экономике имеет особую природу, в рамках которой главную роль играет способность привлекать и удерживать внимание — ресурс, который по определению ограничен. Создатели контента вынуждены постоянно обновлять форматы, экспериментировать с подачей и адаптироваться к изменениям алгоритмов цифровых платформ, являющихся своеобразным регулятором распределения внимания и доходов.

Алгоритмы определяют, какой контент увидит пользователь, и тем самым формируют стимулы для создателей. Однако их непрозрачность создаёт дополнительную неопределённость, так как любое изменение алгоритма может привести к резкому снижению охватов.

Крупные инфлюэнсеры обладают преимуществом масштаба, так как их контент чаще попадает в рекомендации, что усиливает сетевые эффекты. Микро-инфлюэнсеры, напротив, выигрывают за счёт узкой специализации и более тесного контакта с подписчиками.

Белорусский сегмент инфлюэнсер-экономики демонстрирует эти закономерности особенно ярко. Компании чаще сотрудничают с микро-инфлюэнсерами, поскольку их аудитория более однородна и предсказуема. В таких условиях важную роль играет не масштаб, а глубина взаимодействия и качество коммуникации. В цифровой среде, где границы между личным мнением и рекламой размыты, пользователи вынуждены постоянно оценивать искренность рекомендаций. Небольшой размер рынка усиливает роль локальных сообществ и личных связей, делая потребителей более чувствительными к несоответствию между заявленными ценностями и реальным поведением лидеров мнений. Это приводит к тому, что их решения выстраиваются на основе симбиоза рациональных и эмоциональных мотивов.

Ценообразование в инфлюэнсер-экономике также имеет микроэкономическую специфику. На первый взгляд стоимость рекламной интеграции зависит от охвата, но на практике она определяется более сложным набором факторов. Инфлюэнсер оценивает предельную полезность каждого нового

рекламного предложения, учитывая, что слишком частые интеграции могут снизить доверие подписчиков и уменьшить будущие доходы. Поэтому он стремится найти баланс между краткосрочной выгодой и долгосрочной устойчивостью. Рекламодатель, в свою очередь, оценивает вероятность того, что аудитория воспримет рекомендацию как искреннюю. Цена формируется на пересечении интересов обеих сторон и отражает не только количественные показатели, но и качество взаимодействия.

Микроэкономический анализ показывает, что создатели контента, компании и потребители действуют в условиях неопределённости, ограниченной рациональности и асимметрии информации, что формирует сложную систему взаимных ожиданий. В этой системе репутация, доверие и способность адаптироваться становятся ключевыми факторами, влияющими на распределение доходов и динамику развития. Инфлюэнсер-экономика демонстрирует, что в цифровой среде индивидуальные решения приобретают системное значение и способны определять структуру спроса, характер конкуренции и устойчивость цифровых рынков.

Литература

1. Антипина, О. Н. Сетевые отрасли информационной экономики: особенности, отражение в теории и подходы к ценообразованию / О. Н. Антипина // Журнал экономической теории. — 2009. — № 1. — С. 52–65.
2. Макоев, А. Платформенная экономика: сущность, принципы, механизмы функционирования : учебное пособие / А. Макоев. — Минск : БГУИР, 2021. — 102 с.
3. Нуреев, Р. М. Цифровая экономика: на пороге четвертой промышленной революции? / Р. М. Нуреев // Теоретическая экономика. — 2018. — № 6 (48). — С. 131–142.
4. Саймон, Г. Ограниченная рациональность / Г. Саймон // Экономическая нобелеология : учебное пособие / С. Ю. Солодовников [и др.]. — Минск : БНТУ, 2020. — С. 58–64.
5. Influencer Marketing Hub. Influencer Marketing Benchmark Report 2025 [Electronic resource]. — 2025. — Mode of access: influencermarketinghub.com. — Date of access: 29.03.2026.

ВЛИЯНИЕ ПРОГРАММЫ КОРПОРАТИВНОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ (WELL-BEING) НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА И ТЕКУЧЕСТЬ ПЕРСОНАЛА

Филиппович К.С.

Научный руководитель: к.с.н., доцент Кандричина И.Н.
Белорусский национальный технический университет

Результативность и производительность персонала находятся в прямой зависимости не только от профессиональных умений и навыков, но и от общего физического и психологического состояния сотрудников, а также их текущего эмоционального настроения. В то же время причинами текучести кадров нередко выступают именно эмоциональные и моральные аспекты, связанные с уровнем удовлетворенности работой и внутренним состоянием работников. В связи с этим благополучие сотрудников становится одной из важнейших стратегий, направленных на формирование их приверженности организации, создание продуктивного социально-психологического климата в коллективе и повышение общей эффективности деятельности [2].

Корпоративное благополучие (англ. well-being) представляет собой адаптацию рабочей среды к потребностям человека, предполагающую создание наиболее благоприятных условий труда для максимальной реализации трудового потенциала работников и достижения высокого уровня удовлетворенности работой. Пренебрежение благополучием сотрудников часто приводит к повышению уровня текучести кадров и снижению производительности труда [3]. Поскольку современное поколение сотрудников характеризуется изменением системы ценностей и взглядов на трудовую деятельность, стремлением к профессиональному и личностному развитию, а также к поддержанию баланса между работой и личной жизнью (англ. «work–life balance»), все больше организаций внедряют или планируют внедрение подобных программ, направленных на сохранение и развитие сильных и устойчивых команд [3].

Программа well-being представляет собой комплексную систему мер, направленных на поддержание и развитие различных аспектов жизни сотрудников. В современной научной и управленческой практике принято выделять несколько ключевых направлений таких программ.

1. Психологическое благополучие сотрудников включает мероприятия, направленные на снижение уровня стресса и предотвращение профессионального выгорания. К числу таких инструментов относятся программы психологической поддержки, индивидуальные консультации со специалистами, тренинги по развитию эмоционального интеллекта и навыков стресс-менеджмента.

2. Физическое благополучие предполагает создание условий для поддержания здоровья сотрудников. Организации внедряют корпоративные спортивные программы, обеспечивают доступ к здоровому питанию, проводят регулярные медицинские осмотры и реализуют профилактические мероприятия. Поддержание физического здоровья работников напрямую связано с сокращением числа больничных дней и повышением общей работоспособности.

3. Социальное благополучие ориентировано на формирование благоприятного социально-психологического климата в коллективе. Это достигается через развитие корпоративной культуры, укрепление командного взаимодействия, проведение совместных мероприятий, а также использование нематериальных форм поощрения.

4. Финансовое благополучие сотрудников связано с обеспечением их экономической стабильности и уверенности в будущем. В рамках данного направления компании могут предоставлять дополнительные материальные стимулы (бонусы, компенсации, социальные пакеты), а также реализовывать программы повышения финансовой грамотности. Это позволяет снизить уровень финансового стресса и повысить удовлетворенность условиями труда.

5. Профессиональное благополучие и развитие включает в себя создание возможностей для карьерного роста и непрерывного обучения. Организации предлагают сотрудникам участие в образовательных программах, тренингах, наставничестве и карьерном коучинге, что способствует развитию компетенций, повышению квалификации и реализации профессионального потенциала работников.

Комплексная поддержка всех перечисленных направлений позволяет организациям формировать высокий уровень удовлетворенности трудом и вовлеченности персонала. В результате снижается текучесть кадров, повышается производительность труда, а также усиливается привлекательность компании на рынке труда, что способствует привлечению и удержанию квалифицированных специалистов [2].

Для эффективного внедрения программы корпоративного благополучия в организации необходимо пройти несколько этапов.

На первом этапе проводится оценка потребностей персонала. Она может включать проведение анкетирования, интервью, фокус-групп, а также анализ внутренних данных. Данный этап позволяет выявить ключевые проблемные зоны и определить приоритетные направления развития.

Второй этап связан с разработкой стратегии программы well-being. В его рамках формулируются цели и задачи программы, определяются инструменты и методы их достижения, а также устанавливаются ключевые показатели эффективности (KPI), позволяющие оценивать результативность

реализуемых мероприятий. Важно, чтобы стратегия была согласована с общей бизнес-стратегией организации.

Третий этап предполагает реализацию конкретных инициатив. Практика показывает, что внедрение программы целесообразно осуществлять поэтапно, начиная с ограниченного числа пилотных проектов. Такой подход позволяет протестировать выбранные инструменты, оценить их эффективность и минимизировать возможные риски.

Заключительным этапом является оценка результатов и последующая корректировка программы. На данном этапе проводится анализ достигнутых показателей, включая как социальные (уровень удовлетворенности, вовлеченности, снижение текучести), так и экономические эффекты (рост производительности труда, снижение затрат, связанных с наймом и адаптацией персонала). Полученные данные служат основой для совершенствования программы и определения дальнейших направлений ее развития [4].

Рассмотрим практические результаты внедрения программ корпоративного благополучия на примере крупных международных компаний.

В компании «Microsoft» реализуется комплексная программа благополучия сотрудников (в частности, инициатива «Microsoft Life»), охватывающая все ключевые направления well-being. В ее рамках сотрудникам предоставляются возможности профессионального обучения, доступ к спортивной инфраструктуре (включая фитнес-центры и занятия йогой), участие в социальных и волонтерских проектах, а также консультации по вопросам финансового планирования. Кроме того, особое внимание уделяется психологическому и физическому здоровью работников через программы управления стрессом и поддержания здорового образа жизни.

Результаты внедрения данной программы демонстрируют ее высокую эффективность: улучшение качества сна сотрудников (в среднем на 8,4% среди более чем 25 тыс. работников), снижение уровня пропусков на работе на 5,2%, а также рост физической активности – более половины сотрудников начали регулярно заниматься спортом. Указанные изменения свидетельствуют о положительном влиянии well-being инициатив на общее состояние и работоспособность персонала.

Аналогичный подход реализуется в компании "Amazon", где программа корпоративного благополучия включает развитие профессиональных компетенций, обеспечение доступа к спортивной инфраструктуре, а также участие сотрудников в благотворительных и волонтерских инициативах.

Внедрение данных мер позволило достичь значительных результатов: уровень заболеваемости снизился на 30%, производительность труда возросла на 15%, количество отпусков сократилось на 20%, а случаи опозданий и пропусков – на 25%. Кроме того, уровень удовлетворенности сотрудников увеличился на 40%, что подтверждает существенное влияние программ

well-being на формирование благоприятной рабочей среды и повышение эффективности деятельности организации [1].

Таким образом, программы корпоративного благополучия оказывают комплексное положительное влияние на деятельность организации, способствуя повышению удовлетворенности и вовлеченности сотрудников. Это, в свою очередь, приводит к росту производительности труда и снижению текучести кадров. Анализ практики ведущих компаний подтверждает, что системное внедрение well-being программ обеспечивает как социальные, так и экономические эффекты. В связи с этим данные программы могут рассматриваться как важный инструмент стратегического управления персоналом и повышения конкурентоспособности организации.

Литература

1. Бардышев, Л.Ю. Опыт американских организаций по внедрению программы well-being / Л.Ю. Бардышев, Д.Р. Сафин, Т.А. Наумова // Практика и проблемы управления. Материалы статей II Внутривузовской науч.-практ. конф. Иркутск, 23 мая 2023 г. / ИРНИТУ – Иркутск, 2023. – С 7-12.
2. Как создать эффективную Well-being программу для сотрудников [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://proaction.pro/blog/kak-postroit-sistemu-well-being-dlya-sotrudnikov>. – Дата доступа: 19.03.2026.
3. Кандричина, И.Н. Проблема удержания персонала: детерминирующие факторы и стратегии решения / И. Н. Кандричина, Е.Г. Богданович, Н.И. Куновская // Вестник Брестского государственного технического университета. – 2025. – №2. – С. 183-187.
4. Скачкова, И.И. Внедрение комплексных мер программы well-being для профилактики профессионального выгорания сотрудников организации / И.И. Скачкова, О.Н. Антимонова, Л.В. Камышанова // International Journal of Humanities and Natural Sciences. – 2025. – Т. 3, № 2. – С. 267-271.
5. Чуланова, О.Л. Исследование применения технологии «well-being» в гуманизации трудовой деятельности персонала организаций в цифровой экономике / О.Л. Чуланова, С.А. Булгакова // Вестник Евразийской науки. – 2019. – Т. 11, № 3. – С. 1-11.

ПЕРСОНАЛИЗИРОВАННАЯ РЕКЛАМА В ЭПОХУ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА: ОТ МАССОВЫХ СООБЩЕНИЙ К ИНДИВИДУАЛЬНОМУ ОПЫТУ

Ходько А.Д

Научный руководитель: ст. преподаватель Марцева С.В.
Белорусский национальный технический университет

В настоящее время реклама активно развивается под влиянием цифровых технологий и искусственного интеллекта, что приводит к существенным изменениям в подходах к взаимодействию с потребителями. Если ранее основной задачей рекламной деятельности являлся максимально широкий охват аудитории, то сегодня акцент смещается на индивидуальный подход к каждому пользователю. Это связано с тем, что современный потребитель ежедневно сталкивается с большим количеством информации, в результате чего стандартные рекламные сообщения теряют свою эффективность и перестают привлекать внимание. В рамках эволюции рекламной деятельности можно выделить три этапа: реклама «вчера», «сегодня» и «завтра». Реклама «вчера» была ориентирована на массовую аудиторию и использовала традиционные каналы коммуникации, такие как телевидение, радио, печатные издания и наружная реклама. Основной особенностью данного этапа являлось создание универсальных рекламных сообщений, рассчитанных на усредненного потребителя, без учета его индивидуальных характеристик. Такой подход обеспечивал широкий охват, однако значительная часть аудитории оставалась незаинтересованной, что снижало общую эффективность рекламных кампаний. С развитием интернета и цифровых технологий начался этап «рекламы сегодня», который характеризуется активным использованием онлайн-платформ, социальных сетей, мобильных приложений и поисковых систем. Появление инструментов таргетинга позволило компаниям сегментировать аудиторию по различным признакам, включая возраст, пол, интересы, географическое положение и поведенческие характеристики. Это значительно повысило точность рекламных сообщений и позволило компаниям более эффективно взаимодействовать с потенциальными клиентами. Однако даже на данном этапе реклама во многом остается ориентированной на группы пользователей, а не на конкретного человека, что ограничивает уровень ее персонализации. Современный этап развития рекламной индустрии можно охарактеризовать как «рекламу завтра», в которой ключевую роль играет искусственный интеллект. Использование технологий машинного обучения и анализа больших данных позволяет компаниям глубже понимать поведение пользователей, прогнозировать их потребности и формировать индивидуальные предложения.

Персонализированная реклама становится неотъемлемой частью маркетинговых стратегий, так как позволяет показывать пользователю именно те товары и услуги, которые соответствуют его интересам в конкретный момент времени. Примером могут служить рекомендательные системы интернет-магазинов и цифровых сервисов, которые анализируют предыдущие действия пользователя и формируют персонализированные предложения. Кроме того, современные технологии позволяют автоматически генерировать рекламный контент, адаптируя его под особенности конкретного пользователя, что значительно повышает эффективность коммуникации и снижает затраты компаний. Вместе с тем развитие персонализированной рекламы сопровождается рядом проблем, среди которых особое место занимают вопросы защиты персональных данных и конфиденциальности информации. Пользователи все чаще выражают обеспокоенность по поводу использования их данных, что требует от компаний соблюдения принципов прозрачности и этичности. Также существует риск формирования так называемого «информационного пузыря», при котором пользователь получает ограниченный набор информации, соответствующий только его интересам, что может снижать объективность восприятия. Таким образом, можно сделать вывод, что реклама прошла значительный путь от массовых коммуникаций к индивидуализированному взаимодействию с потребителем. Персонализированная реклама, основанная на технологиях искусственного интеллекта, является перспективным направлением развития рекламной отрасли и будет продолжать совершенствоваться в будущем, обеспечивая более точное и эффективное взаимодействие между компаниями и потребителями при одновременном усилении внимания к вопросам этики и защиты данных.

Литература

1. Котлер Ф., Келлер К.Л. Маркетинг-менеджмент. – СПб.: Питер, 2020.
2. Чаффи Д. Цифровой маркетинг. – М.: Олимп-Бизнес, 2019.
3. Davenport T., Guha A., Grewal D., Bressgott T. How Artificial Intelligence Will Change the Future of Marketing // Journal of the Academy of Marketing Science. – 2020.
4. Wedel M., Kannan P.K. Marketing Analytics for Data-Rich Environments // Journal of Marketing. – 2016

СТАТИСТИКА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ КАК ИНСТРУМЕНТ АНАЛИЗА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ И УПРАВЛЕНИЯ ПРИРОДНЫМИ РЕСУРСАМИ

Ходько А.Д.

Научный руководитель: ст. преподаватель Марцева С.В.
Белорусский национальный технический университет

Статистика окружающей среды представляет собой важнейшее направление современной статистической науки, обеспечивающее сбор, обработку и анализ данных о состоянии природной среды, использовании ресурсов и воздействии хозяйственной деятельности человека. Ее ключевая роль заключается в формировании объективной информационной базы для оценки экологической ситуации и разработки эффективной природоохранной политики.

В условиях ускоренного экономического развития и роста антропогенной нагрузки возрастает значимость систематического наблюдения за состоянием окружающей среды. Промышленность, транспорт и энергетика оказывают комплексное влияние на атмосферу, водные ресурсы и почвы, что требует постоянного статистического мониторинга. Экологическая статистика позволяет выявлять тенденции изменения природной среды и оценивать последствия хозяйственной деятельности.

Методологическая основа статистики окружающей среды включает использование таких методов, как группировка данных, анализ динамических рядов, индексный и корреляционно-регрессионный анализ. Эти инструменты позволяют выявлять взаимосвязи между экономическим развитием и экологическими показателями, а также прогнозировать возможные изменения в будущем.

Важным элементом является система экологических показателей, которые отражают состояние окружающей среды, уровень загрязнения, масштабы использования природных ресурсов и эффективность природоохранных мероприятий. К ключевым показателям относятся уровень загрязнения воздуха, качество воды, объем выбросов и отходов, а также инвестиции в охрану окружающей среды. Их анализ позволяет не только диагностировать экологические проблемы, но и оценивать результативность принимаемых мер.

Особую роль играет экологический мониторинг, система регулярных наблюдений за состоянием природной среды. Он обеспечивает получение достоверной и сопоставимой информации, необходимой для принятия управленческих решений на национальном и международном уровнях. Международные организации, такие как ООН и Евростат, разрабатывают

единые стандарты учета экологических данных, что способствует глобальному сотрудничеству в решении экологических проблем.

Таким образом, статистика окружающей среды является не только инструментом анализа, но и основой для обеспечения устойчивого развития. Она позволяет комплексно оценивать состояние природных систем, выявлять риски и формировать научно обоснованные меры по сохранению окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов.

Литература

1. Основы статистики окружающей среды (FDES 2013) / Организация Объединённых Наций. – Нью-Йорк : ООН, 2013. – 378 с.
2. Экологическая статистика и счета / Евростат. – Люксембург : Издательство Европейского союза, 2022. – 250 с.
3. Показатели мирового развития: окружающая среда / Всемирный банк. – Вашингтон : Всемирный банк, 2023. – 180 с.
4. Экологические показатели: разработка, измерение и применение / Организация экономического сотрудничества и развития. – Париж : ОЭСР, 2003. – 47 с.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОСНОВНЫХ ФОНДОВ КАК ИНСТРУМЕНТ ДИАГНОСТИКИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И СТРАТЕГИЧЕСКОЙ УСТОЙЧИВОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ

Цвирко А.С.

Научный руководитель: ст. преподаватель Веренич Г.Д.
Белорусский национальный технический университет

В условиях цифровой трансформации экономики и усиления конкурентоспособности организаций ключевым фактором стратегической устойчивости становится эффективное управление материально-технической базой. Основные средства, как совокупность материально-вещественных ценностей, являются фундаментом производственного процесса. Их состояние и динамика напрямую определяют объем выпуска продукции, уровень издержек и инвестиционную привлекательность предприятия. Статистика основных средств предоставляет инструментарий для количественного измерения этих процессов, что подтверждается актуальностью данной темы как в теоретическом, так и в прикладном аспекте.

Методологическая база статистики основных средств базируется на их классификации (активная и пассивная части, производственные и непроизводственные), а также на системе стоимостной оценки. Ключевое значение имеет разграничение первоначальной, восстановительной и остаточной стоимости. Переоценка основных средств, осуществляемая индексным методом или методом прямой оценки, позволяет привести балансовую стоимость активов в соответствие с современными экономическими реалиями, что критически важно для корректного расчета амортизации и налогооблагаемой базы.

В рамках практической реализации статистических методов применяется балансовый метод, позволяющий рассчитать наличие фондов на начало и конец периода с учетом их движения (ввода и выбытия). Расчет показателей состояния (коэффициенты износа и годности) дает оценку физического и морального износа активов. Например, снижение коэффициента износа с 35% до 32,5% свидетельствует о политике обновления оборудования. В свою очередь, показатели движения – коэффициенты обновления и выбытия – характеризуют интенсивность воспроизводственного процесса. Высокий коэффициент интенсивности обновления (близкий к 1) требует усиления контроля за инвестиционной активностью, чтобы избежать накопления устаревших мощностей.

Особое место в анализе занимают показатели эффективности использования основных средств. Фондоотдача (объем продукции на рубль

стоимости фондов) и фондоемкость являются индикаторами интенсивности развития производства. Фондовооруженность труда, отражающая оснащенность работников, позволяет оценить потенциал производительности труда.

Статистический анализ основных средств не ограничивается констатацией фактов наличия или износа. Он представляет собой мощный инструмент диагностики, позволяющий:

- Оценить реальный производственный потенциал предприятия.
- Выявить диспропорции в структуре активов (соотношение активной и пассивной частей).
- Обосновать необходимость модернизации и направления инвестиций.
- Спрогнозировать себестоимость продукции и уровень экономической безопасности.

Интеграция современных статистических методов (балансового, индексного, факторного анализа) в систему корпоративного управления позволяет перейти от реактивного управления к стратегическому планированию, обеспечивая устойчивость организации в условиях динамичной рыночной среды.

Литература

1. Васильева, Э.К. Статистика: пособие. / Э.К. Васильева, В.С. Лялин. – Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2022. – 398 с.
2. Нечаев, В.И. Статистика: пособие. / А.М. Ляховецкий, Е.В. Кремянская, Н.В. Климова; под ред. В.И. Нечаева. – Москва: КноРус, 2021. – 362 с.
3. Степанова, С.М. Статистика: пособие. / С.М. Степанова, С.В. Митюнина, И.Б. Яровикова. – Иваново: Ивановская государственная текстильная академия, 2021. – 396 с.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНАЯ СОБСТВЕННОСТЬ В МАРКЕТИНГЕ И БРЕНДИНГЕ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ И ЗАЩИТЫ ИМИДЖА КОМПАНИИ

Целуйко А.А., Рогова А.А.

Научный руководитель: ст. преподаватель Соков В.С.
Белорусский национальный технический университет

Имидж компании в рыночной среде формируется через совокупность визуальных, вербальных и смысловых элементов, позволяющих потребителю узнавать производителя и отличать его от конкурентов. Эти элементы становятся значимыми экономическими ресурсами, когда получают юридическое закрепление за конкретной компанией. В этой связи ключевую роль играют средства индивидуализации – товарные знаки, фирменные наименования, элементы дизайна, – которые при правовой охране превращаются в нематериальные активы. Без данной охраны обозначения становятся уязвимыми для копирования, тогда как «закрепление исключительных прав за компанией означает, что обладателю имущественных прав на объект интеллектуальной собственности принадлежит исключительное право правомерного использования объекта интеллектуальной собственности по своему усмотрению в любой форме и любым способом» [1, с. 14].

Наиболее значимым объектом интеллектуальной собственности в брендинге является товарный знак, поскольку именно он закрепляет словесные, графические и иные обозначения, ассоциируемые с конкретным производителем. В маркетинговой практике товарный знак выполняет не только функцию идентификатора происхождения товара или услуги, но и способствует накоплению репутационного капитала, так как потребитель связывает обозначение с определённым уровнем качества, стилем коммуникации и образом компании. Регистрация товарного знака выступает необходимым условием превращения маркетингового решения в охраняемый юридический и экономический ресурс.

Правовая охрана товарного знака напрямую связана с формированием доверия потребителя. На рынке потребитель ориентируется не только на цену и функциональные характеристики товара, но и на уверенность в его подлинности, стабильности качества и происхождении от конкретного производителя. «Владелец товарного знака вправе использовать предупредительную маркировку в виде латинской буквы R или R в окружности (®), указывающую на то, что применяемое обозначение является товарным знаком, зарегистрированным в Республике Беларусь» [1, с. 76]. Такая маркировка информирует потребителя о статусе обозначения и предупреждает потенциальных нарушителей о наличии охраняемого права.

Связь интеллектуальной собственности и имиджа компании наиболее отчётливо проявляется в сфере недобросовестной конкуренции. Компании, обладающие узнаваемым брендом, нуждаются не только в регистрации собственных средств индивидуализации, но и в защите от действий, направленных на дискредитацию репутации, введение потребителя в заблуждение или создание смешения с чужим обозначением. Законодательство выделяет несколько «форм недобросовестной конкуренции, среди которых дискредитация, введение в заблуждение, некорректное сравнение, а также создание смешения», где обозначение конкурента копируется или имитируется до степени сходства с охраняемым товарным знаком [1, с. 84]. Таким образом, охрана интеллектуальной собственности в брендинге выполняет не только защитную, но и превентивную функцию, препятствуя действиям, способным ослабить рыночные позиции компании.

Экономическое содержание интеллектуальной собственности в маркетинге и брендинге проявляется в том, что охраняемые результаты интеллектуальной деятельности и средства индивидуализации выступают объектами гражданского оборота и приносят доход. Результаты интеллектуального труда могут быть объектом сделки, залога и источником дохода. Правообладатель может передавать права на товарный знак по лицензионному договору или в рамках франчайзинга, расширяя присутствие на рынке и сохраняя контроль над качеством продукции или услуг. Включение таких объектов в состав нематериальных активов позволяет учитывать их стоимость в бухгалтерском и управленческом учёте, а также использовать их как инструмент повышения инвестиционной привлекательности компании.

Стоимость объектов интеллектуальной собственности при эффективном управлении способна не снижаться, как это происходит с материальными активами, а возрастать. В отличие от материальных ресурсов, подверженных физическому износу, товарные знаки, фирменные наименования и иные средства индивидуализации накапливают ценность по мере расширения узнаваемости и укрепления деловой репутации. Инвестиции в создание и правовую защиту бренда обладают долгосрочным характером и стратегической оправданностью. Чем устойчивее и последовательнее используется фирменное обозначение, тем выше его репутационный и рыночный потенциал, а значит, тем значительнее его влияние на общую стоимость бизнеса.

Экономическая целесообразность вложений в создание и охрану бренда подтверждается динамикой стоимости объектов интеллектуальной собственности. В отличие от материальных активов, которые изнашиваются и постепенно теряют ценность, стоимость объектов интеллектуальной собственности при должном управлении с течением времени только возрастает. Подобный подход к роли нематериальных активов в повышении эффективности деятельности предприятия и укреплении рыночных позиций

прослеживается и в работах Т. В. Сергиевич и Л. И. Дроздович, анализирующих вопросы воспроизводственного цикла, сегментации и ребрендинга в контексте формирования конкурентоспособного бренда. Это превращает работу по формированию имиджа и юридическому оформлению его ключевых элементов в долгосрочные инвестиции, которые могут приносить доход через лицензионные договоры, учитываться в составе нематериальных активов предприятия и существенно влиять на итоговую оценку стоимости бизнеса

Интеллектуальная собственность в маркетинге и брендинге является системообразующим элементом формирования имиджа компании. Она обеспечивает юридическую защиту средств индивидуализации, поддерживает доверие потребителей, препятствует недобросовестной конкуренции и позволяет трансформировать репутацию в экономически значимый нематериальный актив. Следовательно, эффективное использование интеллектуальной собственности становится одним из ключевых условий устойчивого развития компании в конкурентной рыночной среде.

Литература

1. Основы управления интеллектуальной собственностью : электронный учебно-методический комплекс для студентов специальностей 1-25 01 07 «Экономика и управление на предприятии» ; 1-27 01 01 «Экономика и организация производства (по направлениям)» / авт.-сост.: Л. И. Дроздович [и др.]. – Минск : БНТУ, 2019. – 295 с.

2. Дроздович, Л. И. Маркетинговые технологии сегментации и ребрендинга / Л. И. Дроздович // Экономическая наука сегодня : сб. науч. ст. / БНТУ. – Мн., 2019. – Вып. 10. – С. 61-69. Режим доступа: <https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/64092/61-69.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. – Дата доступа: 22.03.2026.

3. Сергиевич, Т. В. Методическое обеспечение повышения экономической эффективности воспроизводственного цикла предприятия по производству товаров интенсивного обновления / Т. В. Сергиевич // Экономическая наука сегодня : сб. науч. ст. / БНТУ. – Мн., 2017. – Вып. 6. – С. 91–107. – Режим доступа: https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/39837/Metodicheskoe_obespechenie_povysheniya_ekonomicheskoy_effektivnosti.pdf?sequence=1&isAllowed=y. – Дата доступа: 22.03.2026.

РОЛЬ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЁТА В ОБЕСПЕЧЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ

Целуйко А.А., Рогова А.А.

Научный руководитель: ст. преподаватель Веренич Г.Д.

Белорусский национальный технический университет

«Управленческий учет представляет собой процесс идентификации, измерения, накопления, анализа, подготовки, интеграции и передачи финансовой информации, применяемой управленческим персоналом для планирования, оценки и контроля за производственной деятельностью и эффективностью использования ресурсов» [1, с. 9]. Организация самостоятельно определяет объекты учета, аналитические разрезы и степень детализации. Содержание учетного процесса выстраивается исходя из потребностей управления, что превращает его из формальной процедуры в действенный инструмент достижения стратегических целей.

«Предметом управленческого учета выступает производственная и коммерческая деятельность организации в целом и ее отдельных структурных подразделений в процессе всего цикла управления, при этом операции, носящие исключительно финансовый характер, в него не включаются» [1, с. 14]. Система охватывает все стадии движения ресурсов от приобретения до реализации, что позволяет проследить формирование стоимости на каждом этапе. Детализация информации может осуществляться в разрезе центров ответственности, видов продукции, технологических переделов и отдельных бизнес-процессов, создавая базу для выявления резервов повышения эффективности.

Ключевым направлением, в котором эта база находит практическое применение, является учет затрат. Учет затрат и калькулирование себестоимости признаются главной задачей управленческого учета, поскольку именно сопоставление затрат и доходов от продаж является основным моментом в интеграции направлений деятельности [1, с. 13]. Выбор методов учета затрат и калькулирования определяется технологическими и организационными особенностями предприятия. Позаказный и попередельный методы служат для исчисления себестоимости единицы продукции, нормативный метод используется для оперативного контроля отклонений, а система «директ-костинг» позволяет разделять затраты на переменные и постоянные в целях маржинального анализа.

Однако сам по себе учет затрат не обеспечивает должного уровня управляемости, если не установлены лица, ответственные за их возникновение. Цель учета по центрам ответственности состоит в обобщении данных о затратах и результатах деятельности по каждому центру с тем, чтобы

возникающие отклонения можно было отнести на конкретное лицо [1, с. 64]. Выделение центров затрат, выручки, прибыли или инвестиций позволяет контролировать деятельность подразделений, создавать обоснованные системы мотивации и повышать управляемость бизнеса. При этом организация учета по центрам ответственности напрямую увязывается с бюджетным процессом.

Бюджетирование, в свою очередь, служит связующим звеном между планированием и контролем и «отвечает за планирование посредством разработки системы бюджетов, которая отличается для каждого предприятия и зависит от специфики компании и ее финансовых возможностей» [1, с. 91]. Утвержденный бюджет становится стандартом для сравнения с фактическими результатами, а выявленные отклонения служат основой для корректировки планов и принятия оперативных мер.

В совокупности инструменты управленческого учета – учет и анализ затрат, расчет точки безубыточности, управленческая отчетность и контроль денежных потоков – формируют единую систему, обеспечивающую эффективное управление по отклонениям и поддержание финансовой устойчивости организации. Они позволяют определять минимальный объем продаж, необходимый для покрытия затрат, оценивать рентабельность деятельности и выявлять внутренние резервы повышения эффективности. На основе данных управленческого учета руководство может своевременно реагировать на отклонения, оптимизировать использование ресурсов и принимать обоснованные управленческие решения.

Литература

1. Электронный учебно-методический комплекс «Управленческий учет и бюджетирование» для студентов специальности 1-27 80 01 «Инженерный бизнес» [Электронный ресурс] / Белорусский национальный технический университет, каф. «Экономика и организация энергетики»; сост.: Т. Ф. Манцорова [и др.]. – Минск : БНТУ, 2021. – Режим доступа: <https://rep.bntu.by/handle/data/96775?show=full&ysclid=mnd9oshh21289362206>. – Дата доступа: 22.03.2026
2. Чернявская, С. А. Управленческий учет: инструменты и методы повышения эффективности бизнеса / С. А. Чернявская, Д. М. Петрищева, П. А. Басалаева // Журнал прикладных исследований. – 2025. – № 4. – С. 91-95.

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ

Целуйко А.А., Рогова А.А.

Научный руководитель: ст. преподаватель Марцева С.В.

Белорусский национальный технический университет

В современной экономике успех предприятия во многом зависит от того, насколько грамотно выстроено управление персоналом. Именно кадры считаются самым активным ресурсом производства: они определяют, как быстро внедряются новые технологии, каков уровень выработки и насколько организация готова выдерживать конкуренцию.

«Персонал – это личный состав организации, работающий по найму и обладающий такими признаками как наличие его трудовых взаимоотношений с работодателем и обладание определенными качественными характеристика» [1, с. 4]. Он является самой активной и при этом наиболее сложной для управления частью производственных сил. Именно от него зависит, насколько результативно работает вся экономическая система. В отличие от оборудования или финансов, сотрудники способны мыслить творчески, развиваться профессионально и быстро принимать решения в меняющейся ситуации. Благодаря этому персонал становится стратегическим источником преимуществ перед конкурентами.

При анализе структуры персонала учитываются как количественные, так и качественные характеристики. Количественная сторона выражается в численности работников, качественная – в уровне их образования, профессиональных навыках, стаже и квалификации. Традиционно кадры делят по функциям на руководителей, специалистов и рабочих. Однако современная экономика все чаще отходит от простого учета рабочей силы и обращается к понятию человеческого капитала. Такой подход означает, что вложения в обучение и развитие сотрудников рассматриваются не как расходы, а как инвестиции, которые в долгосрочной перспективе обеспечивают рост стоимости компании.

Как отмечает С.В. Марцева, «к трудовым ресурсам относится та часть населения, которая обладает необходимыми физическими данными, знаниями и навыками труда в соответствующей отрасли» [2, с. 38]. Эффективность использования трудовых ресурсов напрямую связана с финансовыми результатами организации. Рациональное управление трудом позволяет снижать себестоимость продукции за счет правильного соотношения между ростом производительности и средней заработной платой. Кроме того, высокая квалификация сотрудников помогает сокращать брак и производственные риски, что в итоге повышает конкурентоспособность

предприятия. На формирование трудового потенциала влияют разные факторы: внутренние – такие как система мотивации и оснащенность рабочих мест, и внешние – например, ситуация на региональном рынке труда и демографические тенденции.

Чтобы оценить, как на предприятии используются трудовые ресурсы, применяется система количественных и качественных показателей. Она позволяет судить о том, насколько организация обеспечена кадрами и насколько эффективно они работают. Начинается такой анализ с изучения численности и структуры персонала.

В отечественной практике различают списочную, явочную и среднесписочную численность работников. Такое разделение необходимо для точного расчета фонда оплаты труда и сопоставления затрат на персонал с производственными результатами. Именно среднесписочная численность служит основой для всех последующих расчетов, поскольку она сглаживает изменения состава работников в течение отчетного периода. Параллельно анализируется профессионально-квалификационная структура – это позволяет проверить, соответствуют ли реальные навыки сотрудников сложности выполняемых ими операций. Для высокотехнологичных производств такой анализ особенно важен.

В рамках анализа использования персонала, как отмечает С.В. Марцева, важное место отводится определению и изучению показателей текучести кадров. К таким показателям традиционно относятся коэффициенты оборота по приему, оборота по выбытию и непосредственно коэффициент текучести, который учитывает увольнения по собственному желанию и за нарушения трудовой дисциплины [1, с. 38].

Высокая текучесть обычно расценивается как негативный фактор: она дестабилизирует производственные процессы и влечет за собой прямые экономические потери. Организация вынуждена снова и снова тратить средства на подбор новых сотрудников, их обучение, а также мириться с тем, что в первое время их производительность остается низкой. Для более точной оценки социальной устойчивости предприятия дополнительно используется коэффициент постоянства состава. Он показывает, какая доля сотрудников работает в организации дольше одного года. Оценить, насколько эффективно используются трудовые ресурсы, невозможно без подробного анализа рабочего времени. Этот показатель связывает численность персонала и объем выпускаемой продукции. Основным инструментом здесь – анализ фонда рабочего времени (ФРВ), который делится на календарный, табельный и максимально возможный фонды. Чтобы оценить эффективность, сравнивают фактически отработанное время с запланированными показателями. Такое сравнение помогает выявить скрытые резервы: целодневные потери (например, болезни или отпуска) и внутрисменные простои.

Сокращение непроизводительных затрат времени – это первое условие для того, чтобы наращивать производство, не привлекая дополнительных сотрудников [3, с. 68].

Главный показатель, по которому судят о работе персонала, – производительность труда. Она дает наиболее полное представление о том, насколько результативно трудятся работники. Измеряют производительность с помощью двух величин: выработки и трудоемкости. Выработка показывает, сколько продукции производит один сотрудник за единицу времени (час, смену). Трудоемкость, напротив, отражает, сколько времени затрачивается на изготовление одной единицы продукции.

Для устойчивой работы предприятия важно соблюдать так называемое «золотое правило» экономики: производительность труда должна расти быстрее, чем средняя заработная плата. Если это правило выполняется, значит, повышение доходов сотрудников оправдано реальным ростом их отдачи. В таком случае предприятие может не только своевременно выплачивать зарплату, но и направлять часть средств на собственное развитие, модернизацию оборудования и другие инвестиции [3, с. 55]. Повышение эффективности использования персонала – это непрерывный процесс, в ходе которого организация стремится максимально раскрыть имеющийся трудовой потенциал. Главное направление здесь – рост производительности труда. Добиться его удастся прежде всего за счет технического перевооружения. Когда в производство внедряются современные технологии и автоматизируются целые циклы, трудоемкость выпуска продукции заметно снижается. Рутинные и физически тяжелые операции передаются машинам, а у квалифицированных специалистов высвобождается время для более сложных, творческих и аналитических задач. В итоге выработка на одного работника увеличивается.

Еще одно важное направление – улучшение организации труда и управление рабочим временем. Речь идет не только о продуманном планировании смен и графиков, но и о создании удобных, эргономичных рабочих мест, которые снижают утомляемость сотрудников. Любые непроизводительные потери времени, будь то лишние перемещения по цеху или организационные простои, подлежат сокращению. Это напрямую повышает коэффициент использования рабочего времени, о котором шла речь в методике анализа во второй главе.

Кроме того, современные предприятия все чаще вкладывают средства в систему непрерывного обучения и переподготовки кадров. Высокий уровень квалификации сотрудников позволяет им работать быстрее и с лучшим качеством. В результате сокращается процент брака, уменьшаются материальные потери, и общая эффективность производства растет.

Не менее важный фактор – грамотно выстроенная система мотивации и стимулирования. Чтобы «золотое правило» экономики (рост производительности труда опережает рост заработной платы) действительно работало на практике, оплата труда должна быть прозрачной и гибкой. Необходимо обеспечить прямую зависимость между личным вкладом работника и его вознаграждением. При этом используются как материальные стимулы – например, прогрессивные премии или бонусы за выполнение ключевых показателей (КPI), – так и нематериальные: возможность карьерного роста, публичное признание заслуг, участие в принятии решений. Такой подход помогает снизить текучесть кадров и удержать в штате наиболее ценных специалистов [2, с. 80-86].

В конечном счете только комплексный подход, который сочетает техническое обновление производства с инвестициями в человеческий капитал, способен вывести предприятие на путь устойчивого развития. Оптимизация структуры персонала, сокращение потерь рабочего времени и поддержка инициативы со стороны сотрудников дают синергетический эффект. В результате трудовые ресурсы превращаются в главный двигатель экономической эффективности и финансовой стабильности организации на долгосрочную перспективу.

Литература

1. Электронный учебно-методический комплекс по учебной дисциплине «Управление персоналом» для специальности 6-05-0412-01 «Менеджмент» / Белорусский национальный технический университет, Кафедра «Менеджмент»; сост. И. Н. Кандричина. – Минск : БНТУ, 2025. – Режим доступа: <https://rep.bntu.by/handle/data/161478>. – Дата доступа: 23.03.2026
2. Анализ хозяйственной деятельности [Электронный ресурс] : учебно-методический комплекс для студентов специальности 1-26 02 02 "Менеджмент": заочная форма обучения / Белорусский национальный технический университет, Кафедра "Менеджмент" ; сост. С. В. Марцева. – Минск : БНТУ, 2017. – Режим доступа: <https://rep.bntu.by/handle/data/31826>. – Дата доступа: 23.03.2026
3. Кибанов, А. Я. Управление персоналом организации : учебник / под ред. А. Я. Кибанова. – 4-е изд., доп. и перераб. – Москва : ИНФРА-М, 2023. – 695 с.

АНАЛИЗ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАК ФУНКЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ И ИНСТРУМЕНТ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

Шараева Т.В.

Научный руководитель: м.э.н, ст. преподаватель Марцева С. В.

Белорусский национальный технический университет

Анализ хозяйственной деятельности представляет собой систему научных знаний, методов и приемов исследования экономических процессов, направленных на оценку результатов деятельности предприятия и выявление факторов, влияющих на эти результаты. В отличие от учета, который фиксирует хозяйственные операции, анализ направлен на их интерпретацию и выявление причинно-следственных связей.

Сущность анализа заключается в комплексном изучении всех аспектов деятельности предприятия: производственной, финансовой, инвестиционной и управленческой. Он позволяет не только установить фактическое состояние предприятия, но и определить тенденции его развития, выявить проблемные зоны и обосновать пути их устранения.

В системе управления анализ хозяйственной деятельности выполняет ряд ключевых функций:

- Оценочная функция — позволяет определить уровень достижения целей и эффективность использования ресурсов.
- Диагностическая функция — направлена на выявление причин отклонений фактических показателей от плановых, что способствует более глубокому пониманию происходящих процессов.
- Прогностическая функция — обеспечивает возможность прогнозирования будущих результатов на основе анализа текущих тенденций.
- Контрольная функция — позволяет сопоставлять плановые и фактические показатели, обеспечивая своевременное выявление отклонений.
- Информационная функция — заключается в формировании достоверной базы данных, необходимой для принятия управленческих решений.

Таким образом, анализ хозяйственной деятельности выступает не только как самостоятельная функция управления, но и как инструмент, обеспечивающий эффективность всей управленческой системы.

В управленческом процессе анализ занимает центральное место, обеспечивая связь между планированием, учетом и контролем. Управление предприятием представляет собой непрерывный цикл, включающий постановку целей, планирование, организацию, учет, анализ и контроль. В этом цикле анализ играет роль связующего звена, обеспечивающего обратную связь между фактическими результатами и запланированными показателями.

Связь анализа с планированием проявляется в том, что результаты анализа используются для корректировки планов и повышения их обоснованности. Анализ позволяет выявить реальные возможности предприятия и учесть их при разработке стратегических и оперативных планов.

Связь с учетом заключается в том, что учет служит основным источником информации для анализа. Без достоверных учетных данных проведение качественного анализа невозможно. В свою очередь, анализ позволяет выявить недостатки в системе учета и повысить его информативность.

Контроль тесно связан с анализом, так как именно анализ позволяет выявить отклонения от плановых показателей и определить причины этих отклонений. Это дает возможность своевременно принимать управленческие решения, направленные на устранение выявленных проблем.

Особое значение анализ хозяйственной деятельности приобретает в процессе принятия управленческих решений. В условиях неопределенности и риска руководители предприятий нуждаются в достоверной и своевременной информации, которая позволяет снизить вероятность ошибок. Аналитическая информация обеспечивает объективную оценку текущего состояния предприятия и позволяет учитывать влияние различных факторов на результаты деятельности.

Использование анализа в процессе принятия решений позволяет перейти от интуитивного управления к научно обоснованному. Это особенно важно в условиях современной экономики, характеризующейся высокой динамичностью и сложностью.

В практике управления применяются различные методы анализа, позволяющие оценить альтернативные варианты решений. Сравнительный анализ дает возможность сопоставить показатели предприятия с аналогичными показателями конкурентов или с плановыми значениями. Факторный анализ позволяет определить влияние отдельных факторов на изменение результатов деятельности. Экономико-математические методы используются для моделирования различных сценариев развития и выбора наиболее эффективного из них.

Процесс принятия управленческих решений включает формирование альтернатив, их оценку и выбор оптимального варианта. Анализ хозяйственной деятельности играет ключевую роль на всех этих этапах. Он позволяет выявить возможные варианты действий, оценить их экономическую эффективность и выбрать наиболее рациональное решение с учетом имеющихся ресурсов и ограничений.

Важной составляющей процесса принятия решений являются инструменты анализа хозяйственной деятельности, обеспечивающие его методическую основу. Прежде всего, значительное место занимает коэффициентный анализ, позволяющий оценить финансовое состояние предприятия, его

ликвидность, платежеспособность и рентабельность. Данный инструмент широко применяется при принятии решений в области финансового управления и инвестиционной деятельности.

Существенную роль играет факторный анализ, направленный на выявление степени влияния отдельных факторов на изменение результирующих показателей. Он позволяет установить причины отклонений и определить направления управленческого воздействия.

Сравнительный анализ обеспечивает сопоставление показателей предприятия с плановыми значениями, результатами прошлых периодов или данными конкурентов, что способствует выявлению сильных и слабых сторон деятельности.

В условиях неопределенности активно применяются методы экономико-математического моделирования и прогнозирования, включая сценарный анализ. Они позволяют оценить последствия различных управленческих решений и выбрать наиболее эффективный вариант с учетом возможных рисков.

Кроме того, в современной практике все большее значение приобретают информационно-аналитические системы, позволяющие обрабатывать большие объемы данных и представлять результаты анализа в удобной форме. Их использование способствует повышению оперативности и точности управленческих решений.

Следует отметить, что эффективность анализа хозяйственной деятельности во многом зависит от его системности и регулярности проведения. Разрозненные и эпизодические аналитические исследования не позволяют сформировать целостное представление о состоянии предприятия и тенденциях его развития. Только при условии комплексного подхода, включающего взаимосвязанное изучение всех сторон деятельности, анализ способен обеспечить достоверные результаты и стать надежной основой для управленческих решений.

Практическое значение анализа хозяйственной деятельности проявляется прежде всего в возможности выявления резервов повышения эффективности работы предприятия. В процессе анализа выявляются неиспользованные возможности, связанные с более рациональным использованием ресурсов, снижением затрат, повышением производительности труда и улучшением организации производства.

Реализация выявленных резервов позволяет повысить прибыльность предприятия, укрепить его конкурентные позиции и обеспечить устойчивое развитие в долгосрочной перспективе.

Кроме того, анализ способствует повышению обоснованности управленческих решений. Руководители получают возможность принимать решения

на основе объективных данных, что снижает риск ошибок и повышает эффективность управления.

Таким образом, анализ хозяйственной деятельности является важнейшим инструментом повышения эффективности функционирования предприятия и обеспечения его устойчивого развития.

Анализ хозяйственной деятельности занимает ключевое место в системе управления предприятием, выступая одновременно как функция управления и как инструмент принятия управленческих решений. Он обеспечивает комплексную оценку деятельности предприятия, выявление факторов, влияющих на результаты, и формирование информационной базы для разработки управленческих решений.

Практическая значимость анализа заключается в возможности выявления резервов повышения эффективности, улучшения использования ресурсов и повышения обоснованности управленческих решений.

Для повышения эффективности анализа хозяйственной деятельности рекомендуется внедрение современных информационных технологий, использование комплексных методов анализа, а также развитие аналитических компетенций управленческого персонала.

Литература

1. Барнгольц, С. Б. Экономический анализ хозяйственной деятельности : учебное пособие / С. Б. Барнгольц. — Москва : Финансы и статистика, 2018. — 320 с.
2. Любушин, Н. П. Анализ хозяйственной деятельности : учебник / Н. П. Любушин. — Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2022. — 575 с.
3. Савицкая, Г. В. Анализ хозяйственной деятельности предприятия : учебник / Г. В. Савицкая. — 7-е изд., перераб. и доп. — Минск : Новое знание, 2021. — 688 с.

ГИБКИЕ МЕТОДОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ В СИСТЕМЕ КОРПОРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ

Шараева Т.В., Миклашевич М.А.

Научный руководитель: к.э.н., доцент Громова В.С.
Белорусский национальный технический университет

В современных условиях развития корпоративного управления особое значение приобретает эффективность управления персоналом. Быстро меняющаяся внешняя среда, цифровизация экономики и усиление конкуренции требуют от организаций высокой адаптивности и способности оперативно реагировать на изменения. В этих условиях традиционные подходы HR-менеджмента часто оказываются недостаточно гибкими, что обуславливает необходимость внедрения современных методов управления.

Одним из таких направлений являются гибкие методологии управления персоналом, основанные на принципах адаптивности, самоорганизации и постоянного улучшения. Их применение позволяет повысить эффективность работы сотрудников, улучшить коммуникацию внутри организации и обеспечить достижение стратегических целей предприятия.

Гибкие методологии управления персоналом представляют собой совокупность подходов и инструментов, направленных на повышение адаптивности организации за счет эффективного использования человеческих ресурсов. В основе данных методологий лежат принципы гибкости, открытости, командной работы и ориентации на результат.

Одной из ключевых особенностей гибких методологий является отказ от жесткой иерархической структуры управления в пользу более децентрализованных моделей. Это позволяет ускорить процесс принятия решений и повысить вовлеченность сотрудников в деятельность организации. Работники получают больше автономии, что способствует развитию инициативности и ответственности.

Гибкие подходы к управлению персоналом тесно связаны с такими методологиями, как Agile, Scrum и Kanban. Несмотря на то, что данные подходы изначально применялись в сфере разработки программного обеспечения, в настоящее время они активно используются и в управлении персоналом. Их внедрение позволяет организовать работу сотрудников таким образом, чтобы обеспечить максимальную эффективность и прозрачность процессов.

В рамках Agile-подхода особое внимание уделяется взаимодействию между сотрудниками, быстрой адаптации к изменениям и постоянному совершенствованию процессов. Scrum, в свою очередь, предполагает организацию работы в виде коротких циклов, что позволяет регулярно оценивать

результаты и вносить необходимые корректировки. Метод Kanban ориентирован на визуализацию рабочих процессов и оптимизацию потоков задач, что способствует повышению производительности труда.

В системе корпоративного управления гибкие методологии управления персоналом играют важную роль, так как они способствуют более эффективной реализации стратегических целей организации. Корпоративное управление направлено на обеспечение устойчивого развития предприятия, повышение его конкурентоспособности и создание стоимости для акционеров. В этом контексте управление персоналом становится ключевым фактором достижения данных целей.

Использование гибких методологий позволяет улучшить коммуникацию между различными уровнями управления и подразделениями предприятия. Это способствует более эффективному обмену информацией, снижению числа управленческих ошибок и повышению качества принимаемых решений. Кроме того, гибкие подходы способствуют формированию корпоративной культуры, ориентированной на сотрудничество, инновации и постоянное развитие.

Важным преимуществом гибких методологий является их способность повышать мотивацию персонала. Предоставление сотрудникам большей самостоятельности, участие в принятии решений и возможность влиять на результаты своей работы способствуют росту удовлетворенности трудом. Это, в свою очередь, положительно влияет на производительность и снижает текучесть кадров.

Следует отметить, что внедрение методологий требует определенных изменений в системе управления предприятием. В частности, необходимо пересмотреть традиционные подходы к организации труда, системе мотивации и оценке эффективности работы сотрудников. Руководители должны быть готовы к переходу от авторитарного стиля управления к более демократичному и партнерскому взаимодействию с персоналом.

Кроме того, важным условием успешного применения гибких методологий является наличие развитой корпоративной культуры. Организация должна поддерживать инициативу сотрудников, поощрять инновации и создавать условия для профессионального развития. Без этого внедрение гибких подходов может не дать ожидаемых результатов.

Практика показывает, что использование гибких методологий управления персоналом позволяет предприятиям быстрее адаптироваться к изменениям внешней среды, повышать эффективность работы сотрудников и достигать более высоких результатов деятельности. Это особенно актуально для крупных корпораций, функционирующих в условиях высокой конкуренции и постоянных изменений.

В Республике Беларусь внедрение гибких методологий управления персоналом приобретает все большее значение, особенно в организациях, ориентированных на инновационное развитие и цифровизацию. Наиболее активно данные подходы используются в IT-секторе, банковской сфере и крупных корпоративных структурах. Вместе с тем, в традиционных отраслях экономики их применение остается ограниченным, что связано с преобладанием иерархических моделей управления. В связи с этим актуальной задачей является адаптация гибких методологий с учетом национальных особенностей корпоративного управления.

Гибкие методологии управления персоналом являются важным инструментом повышения эффективности корпоративного управления. Их применение позволяет обеспечить адаптивность организации, улучшить коммуникацию и повысить мотивацию сотрудников.

В условиях цифровизации экономики и усложнения бизнес-среды использование гибких подходов становится необходимым условием успешного развития предприятия. Внедрение данных методологий способствует повышению конкурентоспособности организации и достижению ее стратегических целей.

Таким образом, гибкие методологии управления персоналом занимают важное место в системе корпоративного управления и представляют собой перспективное направление развития современного менеджмента.

Литература

1. Кибанов, А. Я. Управление персоналом организации : учебник / А. Я. Кибанов. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 695 с.
2. Сазерленд, Дж. Scrum: революционный метод управления проектами / Дж. Сазерленд ; пер. с англ. — Москва: Манн, Иванов и Фербер, 2020. — 272 с.
3. Highsmith, J. Agile Project Management: Creating Innovative Products / J. Highsmith. — Boston : Addison-Wesley, 2009. — 432 p.
4. Кандричина, И.Н. Интеллектуальное управление персоналом: достоинства, недостатки, перспективные возможности и риски / Кандричина И.Н., Богданович Е.Г. // Научные труды Республиканского института высшей школы. Философско-гуманитарные науки. 2024. —№ 23-2. —С. 200-207.

ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ НА МЕТОДЫ И ИНСТРУМЕНТЫ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА

Шараева Т.В.

Научный руководитель: ст. преподаватель Веренич Г.Д.

Белорусский национальный технический университет

Переход к цифровому экономическому укладу вызывает перестройку систем управления предприятием, в центре которой оказывается управленческий учет. Трансформация его методов и инструментов обусловлена не только внедрением информационных технологий, но и качественным изменением роли учетной информации в процессе принятия решений. Цифровая экономика, понимаемая как хозяйственная деятельность, где цифровые данные выступают ключевым фактором производства [1, с. 1], предъявляет новые требования к оперативности, аналитичности и интеграции учетных данных. В этих условиях классические подходы к управленческому учету уступают место системам, способным обрабатывать большие массивы структурированной и неструктурированной информации в режиме реального времени [2, с. 67].

Методы управленческого учета претерпевают изменения под влиянием необходимости работы с данными, формируемыми в цифровой среде. Если традиционный учет основывался на последовательной регистрации хозяйственных операций, то современные цифровые платформы позволяют интегрировать учетные и технические информационные потоки в единый контур [2, с. 71]. Это дает возможность применять многофакторные модели стратегического развития, где аналитические выводы формируются на основе корреляционного и регрессионного анализа больших массивов данных. Инструментарий управленческого учета расширяется за счет внедрения методов интерактивного и когнитивного моделирования, при которых основой прогноза становится экспертная оценка, интегрированная с автоматизированной обработкой информации [3, с. 8].

Качественные изменения происходят и в организации информационного обеспечения управленческого учета. Исследователи выделяют два взаимосвязанных компонента: систему данных, которая обеспечивает сбор и хранение первичной информации, и систему знаний, реализующую сложные алгоритмы обработки для выработки вариантов решений [3, с. 57–58]. Взаимодействие этих компонентов позволяет минимизировать ручной ввод информации, снижая риск ошибок, и перейти к автоматическому формированию отчетности на основе электронных первичных документов. По мере развития технологий «интернета вещей» и перехода к полному

электронному документообороту потребность в традиционных учетных регистрах как промежуточном звене утрачивает свою актуальность [3, с. 60].

Практическая реализация взаимодействия систем данных и знаний находит выражение в построении интеллектуальных моделей управления. Такие модели предполагают автоматизированный сбор информации из заданных источников, ее обработку по заданным алгоритмам и представление пользователю вариантов решений [3, с. 61]. В контексте управленческого учета это позволяет перейти от пассивной регистрации фактов к активному прогнозированию последствий принимаемых решений, а также обеспечивает непрерывный контроль за соблюдением заданных параметров деятельности.

Цифровая трансформация управленческого учета требует пересмотра требований к человеческому капиталу. Согласно исследованию Мирового экономического форума, к 2025 году возрастет спрос на навыки аналитического мышления, активного обучения, комплексного решения проблем и креативности [1, с. 5]. Несоответствие существующих компетенций кадров новым требованиям становится фактором, сдерживающим внедрение цифровых технологий в учетную практику [1, с. 3]. В связи с этим непрерывное образование и формирование цифровых компетенций сотрудников рассматриваются как необходимое условие эффективного функционирования управленческого учета в новых условиях [1, с. 4].

Изменения в методах управленческого учета неразрывно связаны с трансформацией системы внутреннего контроля. Контрольная среда организации должна адаптироваться к взаимодействию с автоматизированными контрольными системами внешних органов, что требует выделения в качестве самостоятельных объектов контроля процессов ввода данных в цифровые платформы [3, с. 45]. При этом повышение операционной эффективности контроля достигается за счет смещения фокуса с проверки результатной информации на анализ первичных данных на этапе их генерации. Развитие риск-ориентированного подхода в контроле предполагает использование карт рисков, формируемых на основе данных управленческого учета, что позволяет оценивать не только текущее состояние, но и перспективную устойчивость бизнеса [3, с. 10].

Современные методы управленческого учета ориентированы на интеграцию с менеджментом на всех уровнях управления. Управленческий учет выступает информационной основой для планирования, организации и контроля деятельности предприятия, обеспечивая связь между учетными данными и принятием стратегических решений [2, с. 68]. В условиях цифровой экономики информация, формируемая в системе управленческого учета, становится основой для построения прогнозных моделей и сценарного

анализа, что позволяет руководству оперативно реагировать на изменения внешней среды [2, с. 72].

В заключение следует отметить, что цифровая экономика не просто модернизирует техническую сторону управленческого учета, но переопределяет его методы и инструменты. Отказ от линейных алгоритмов обработки информации в пользу систем, интегрирующих данные и знания, позволяет перейти к непрерывному аналитическому сопровождению управленческих решений. Развитие методов когнитивного моделирования, риск-ориентированного контроля, а также формирование единого информационного пространства на основе интеграции систем данных и знаний создает предпосылки для повышения аналитичности и достоверности учетной информации. Успешность этой трансформации напрямую зависит от уровня компетенций персонала и готовности системы образования к подготовке специалистов, способных работать в условиях интегрированных информационных систем.

Литература

1. Булгакова К.В., Ильшева Н.Н. Особенности стратегического управленческого учета экономического субъекта в условиях цифровизации экономики // Учет и статистика. – 2022. – № 24. – С. 1–6.
2. Лабынцев Н.Т., Чухрова О.В. Развитие управленческого учета в условиях цифровой экономики // Учет и статистика. – 2023. – № 3 (20). – С. 67–75.
3. Пискунов В.А., Смагина А.Ю. Информационное обеспечение управления налоговыми расчетами в условиях цифровой экономики // Модернизация учетно-контрольных и аналитических процессов в условиях цифровой экономики : сборник научных статей I Всероссийской научно-практической конференции. – Самара : Издательство Самарского государственного экономического университета, 2018. – С. 55–63.

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФИНАНСОВЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ КАК ИНСТРУМЕНТ ОЦЕНКИ УСТОЙЧИВОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ

Штанько Е.С.

Научный руководитель: ст. преподаватель Марцева С.В.

Белорусский национальный технический университет

Финансовый результат – главный критерий оценки деятельности для большинства предприятий. Он характеризуется обобщающими показателями эффективности текущей деятельности предприятия – объемом продаж (продукции, работ, услуг) и полученной прибылью, складывается по результатам процессов производства и реализации продукции и зависит, таким образом, от ряда объективных и субъективных факторов:

- 1) степени использования коммерческой организацией производственных ресурсов;
- 2) соблюдения договорной и платежной дисциплины;
- 3) изменения ситуации на сырьевых, товарных и финансовых рынках.

Финансовый результат коммерческой организации выражается в сумме полученных доходов или прибыли. Важная роль в обеспечении всесторонней интенсификации производства и повышения его эффективности принадлежит прибыли. Получение ее является обязательным условием функционирования предприятия.

Величина полученной в отчетном периоде прибыли определяет доходы собственников бизнеса, вознаграждении работников организации, налоговые поступления в бюджет. Финансовый результат – индикатор привлекательности коммерческой организации для партнеров по бизнесу, кредиторов, инвесторов.

Прибыль – особый воспроизводимый ресурс коммерческой организации, многогранный показатель, характеризующий разные стороны бизнеса: его конечный результат, эффект хозяйственной деятельности предприятия, чистый доход предпринимателя на вложенный капитал, вознаграждение за риск предпринимательской деятельности. Поддержание необходимого уровня прибыльности – объективная закономерность нормального функционирования предприятия.

Прибыль является воспроизводимым ресурсом хозяйственной деятельности предприятия. Чем выше уровень генерирования прибыли предприятия в процессе его хозяйственной деятельности, тем меньше его потребность в привлечении финансовых средств из внешних источников и при прочих равных условиях, тем выше уровень самофинансирования его развития, обеспечения реализации стратегических целей этого развития, повышения конкурентной позиции предприятия на рынке.

По данным официальной статистики, в январе–октябре 2025 г. наблюдается умеренно положительная динамика финансовых результатов. Рентабельность реализованной продукции составила 8,4%, а рентабельность продаж — 6,9 %, что свидетельствует о стабилизации уровня прибыльности организаций после снижения в предыдущем году. Данные изменения отражают адаптацию предприятий к внешнеэкономическим ограничениям, а также к росту издержек производства.

Значительное влияние на финансовое состояние организаций оказывает уровень взаимной задолженности. По состоянию на 1 ноября 2025 г. дебиторская задолженность составила 99,1 млрд. руб., из которых 11,3 млрд. руб. являются просроченными. Кредиторская задолженность достигла 117 млрд. руб., при этом объем просроченной задолженности составил 12,5 млрд. руб. Высокая доля просроченных обязательств свидетельствует о проблемах платежной дисциплины и недостаточной ликвидности отдельных субъектов хозяйствования.

Таким образом, статистика финансовых результатов деятельности организаций в Республике Беларусь отражает противоречивую динамику: с одной стороны, наблюдается рост прибыли и стабилизация показателей рентабельности, с другой — сохраняются проблемы, связанные с увеличением числа убыточных предприятий и высоким уровнем задолженности. Это свидетельствует о необходимости дальнейшего совершенствования механизмов управления финансовыми ресурсами и повышения эффективности деятельности организаций.

Литература

1. Васильева, Э.К. Статистика [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления (080100)/ Васильева Э.К., Лялин В.С.- Электрон. текстовые данные.- М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2022.- 398 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8581>.- ЭБС «IPRbooks».
2. Долгова В.Н., Медведева Т.Ю. Статистика: учебник и практикум для бакалавров / 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2021. - 626 с. - (Бакалавр. Базовый курс). - 1109 с.
3. Иода Е.В. Статистика: учеб. пособие / М.: Вуз. учеб.: ИНФРА -М, 2019. - 302 с. - 359 с.

СЕКЦИЯ «ПРОМЫШЛЕННЫЙ ДИЗАЙН И УПАКОВКА»

ПРОВЕДЕНИЕ ПРЕДПРОЕКТНОГО АНАЛИЗА В ПРОЦЕССЕ РАЗРАБОТКИ ДИЗАЙНА АВТОРСКОГО КРЕСЛА ДЛЯ МУЗЕЯ АНТРОПОЛОГИИ

Волоткович Д.С.

Научный руководитель: зав. кафедрой Кашевский П.А.
Белорусский национальный технический университет

Многие музеи, оснащают зоны отдыха стандартной унифицированной мебелью, которая функционально решает задачу эргономики, но эстетически и семантически не связана с экспозицией. Посетитель, созерцающий артефакты палеолита (от 2,6 млн до 12 тыс. лет назад) или неолита (примерно X–III тыс. до н.э.), оказывается в окружении нейтральных стульев, не несущих никакой культурной отсылки. Это создаёт разрыв между содержанием выставки и предметной средой, снижая эффект погружения в исторический контекст. В данном исследовании предлагается ответ на эту ситуацию: на основе анализа исторических прототипов и современных аналогов выявить принципы проектирования стула, который сам станет артефактом, продолжающим нарратив первобытной жизни.

В работе представлены результаты исторического, морфологического, технологического и стилистического анализа пяти объектов: исторических прототипов и современных аналогов.

Эволюция стула как предмета мебели насчитывает тысячелетия. Согласно исследованиям истории материальной культуры, первобытный человек использовал естественные формы: плоские камни, поваленные стволы деревьев, выступы скал [1]. С развитием обработки материалов появились первые стулья. Первый исторический прототип – каменное сиденье эпохи неолита – представляло собой монолитный блок с подтёсанной верхней поверхностью. Материал – природный камень (известняк, гранит). Следы обработки (сколы, неровности) сохранялись на поверхности, формируя эстетику грубой природной фактуры. Функция – кратковременный отдых. Недостатки: большой вес, низкая обитаемость (холодный, жёсткий). Второй исторический прототип – сиденье из костей и шкур эпохи палеолита. Каркас из крупных костей конечностей животных соединялся ремнями или сухожилиями. Сиденье представляло собой натянутую выделанную шкуру [1]. Достоинства: лёгкость переноски, тактильный комфорт. Недостатки: низкая долговечность, трудоёмкость выделки. Оба исторических прототипа задали вектор образного решения: опора на природные материалы, сохранение их

естественной фактуры, минимальная обработка, функциональная целесообразность без избыточного декора.

Для анализа современных аналогов были отобраны три объекта, работающих в архаичной эстетике. Первый – стул «Primitive» (дизайн Niels Koefoed, 1960-е годы). Это цельнодеревянная конструкция из массива дуба. Форма прямоугольная с округлёнными углами: широкое сиденье, массивные ножки, сужающиеся книзу, спинка с горизонтальной планкой. Достоинства: экологичность, долговечность, эргономичность. Недостатки: ограниченность образного решения (только дерево, без отсылок к кости или камню). Второй современный аналог – кресло «Bear» (Campana Brothers, 2010). Это сборная конструкция из множества плюшевых игрушечных медведей, скреплённых на металлическом каркасе. Форма повторяет классическое кресло с подлокотниками. Материалы: металл, искусственный мех, синтетический наполнитель. Достоинства: высокая тактильность, эмоциональность, ассоциация с «шерстистостью». Недостатки: синтетические материалы, отсутствие прямой связи с архаикой (ирония вместо аутентичности). Третий аналог – стул «SMOOTH» (дизайн João Carvalho для бренда SIT). Это монолитная бетонная конструкция простой геометрической формы, напоминающей обработанный каменный блок. Технология изготовления – литьё в форму. Вес стула составляет около 160 кг. Достоинства: монолитность, долговечность, выразительный «каменный» образ. Недостатки: большой вес, жёсткость, низкая обитаемость (холодный)[4].

Если сравнивать эти объекты, то каменное сиденье неолита и стул «SMOOTH» обладают высокой образной выразительностью благодаря монолитности, но низким комфортом. Сиденье из костей и шкур палеолита даёт контраст фактур и тактильное тепло, но недолговечно. Стул «Primitive» эргономичен и экологичен, но его образ слишком нейтрален. Кресло «Bear» привлекает тактильностью и эмоциональностью, но использует синтетику и иронию, что уводит от подлинной архаики.

Стилистический анализ оценивает художественную образность, тектонику, фактуру, цвет и композиционные средства [3]. Наиболее выразительны с точки зрения архаики каменное сиденье неолита, сиденье из костей и шкур палеолита, а также стул «SMOOTH». Однако ни один из рассмотренных объектов не объединяет в себе все три ключевых образа – камень, кость и шкуру.

Проведённый исторический, морфологический, технологический и стилистический анализ позволяет сделать следующие выводы. Исторические прототипы (каменное сиденье неолита, сиденье из костей и шкур палеолита) обладают высокой образной выразительностью за счёт сохранения природной фактуры и следов ручной обработки, но не соответствуют современным эргономическим требованиям [1; 4]. Современные аналоги успешно

решают задачи комфорта («Primitive», «Bear») или монументальности («SMOOTH»), однако каждый использует только один архаичный образ – либо дерево, либо мех, либо бетон. Ни один из рассмотренных объектов не сочетает в себе одновременно три материала (камень, кость, шерсть), что снижает их семантическую связь с антропологической экспозицией [5]. Принципы «колыбели до колыбели» (cradle-to-cradle) подсказывают, что дизайн должен быть не только выразительным, но и экологичным, предполагающим возможность повторного использования материалов [3]. Таким образом, актуальной является разработка нового дизайн-продукта – стула для музея антропологии, который сочетал бы монолитность камня, пластику кости, тактильность шерсти, а также следы «ручной», архаичной обработки и современные эргономические параметры. Именно такое комплексное решение позволит стулу стать не просто местом для отдыха, но и смысловым артефактом, продолжающим нарратив экспозиции.

Литература

1. Рыбаков, Б. А. История культуры древних славян / Б. А. Рыбаков. – М. : Наука, 1981. – 340 с.
2. Норман Д. Дизайн привычных вещей / Д. Норман. – М. : Вильямс, 2018. – 384 с.
3. МакДонах, У. От колыбели до колыбели: меняя способы производства / У. МакДонах, М. Браунгарт. – М.: Изд-во Института Гайдара, 2019. – 208 с.
4. Chairpedia. 101 Stories of Chairs / Ana Dominguez Siemens, Mauricio Wiesenthal, Rosina Gomez-Baeza. – Madrid : La Fabrica, 2020. – 232 с.
5. Кантарюк, Е. А. Антропология дизайна : философия, технология, техники : учеб. пособие / Е. А. Кантарюк, В. А. Кукушкина. – Липецк: Липецкий государственный технический университет, 2021. – 120 с.

УМНАЯ УПАКОВКА ДЛЯ ОВОЩЕЙ С pH-ИНДИКАТОРОМ

Гончарук В.А., Колбун А.М.

Научный руководитель: ст. преподаватель Коротыш Е.А.
Белорусский национальный технический университет

Современная упаковка является обязательным компонентом развитого общества потребления. Она способствует разработке высококачественных изделий, рационализации их производства и распределения, облегчает маркетинговую деятельность и осуществление логистических операций, обеспечивает конкурентоспособность продукции. Особое значение качественная упаковка приобретает для скоропортящихся товаров, к которым относятся свежие овощи. По данным продовольственных и сельскохозяйственных организаций, потери овощей и фруктов на этапах хранения и транспортировки могут достигать 30–40 %, значительная их часть вызвана отсутствием своевременной информации о начале порчи продукта [1].

Традиционные методы контроля свежести (органолептическая оценка, лабораторные анализы) трудоемки и не позволяют потребителю или ритейлеру оперативно оценить состояние овощей, не вскрывая упаковку. В связи с этим сформировалось направление умной упаковки — систем, способных не только пассивно сохранять продукт, но и активно информировать о его качестве. Одним из наиболее перспективных и экономически обоснованных решений для овощей является упаковка со встроенным индикатором pH [2].

Технологически pH-индикатор встраивается в упаковку несколькими способами:

Типографская печать — индикаторный состав наносят на внутреннюю поверхность прозрачной пленки (например, PET или PLA). Это наиболее дешевый и масштабируемый метод.

Этикетка-индикатор — отдельный сенсорный элемент, который помещают под прозрачное окно упаковки или приклеивают на крышку контейнера.

Биоразлагаемая матрица — индикатор вводят в состав пленки из полимолочной кислоты (PLA) или крахмала, что позволяет сохранить экологичность всей системы [3].

Преимущества упаковки для овощей с pH-индикатором очевидны. Во-первых, она позволяет потребителю в магазине или дома без вскрытия упаковки оценить свежесть продукта. Достаточно взглянуть на цветовую шкалу. Во-вторых, ритейлеры могут эффективнее управлять товарными запасами, оперативно удаляя испорченные позиции без трудоемкой ручной проверки. В-третьих, снижается количество пищевых отходов. Потребитель выбрасывает продукт только при реальной порче, а не ориентируясь на

истекающую дату «годен до». В-четвертых, индикатор не требует батареек, сложной электроники и может быть выполнен из съедобных или биоразлагаемых компонентов [4].

Для наглядной демонстрации работы биоразлагаемой матрицы на основе крахмала с добавлением антоцианов в качестве рН-чувствительного индикатора может быть предложен несложный лабораторный эксперимент, моделирующий условия хранения овощной продукции. Для его проведения потребуется приготовить образец биоразлагаемой матрицы. В упрощённом варианте смешивают картофельный или кукурузный крахмал, глицерин в качестве пластификатора, дистиллированную воду и сок краснокочанной капусты как источника антоцианов. Полученная полупрозрачная пленка представляет собой биоразлагаемую матрицу со встроенным рН-индикатором [5].

Для калибровки индикатора и подтверждения его чувствительности к изменению кислотности на разные участки матрицы наносят контрольные растворы с известным рН: нейтральный, слабокислый и кислый. В зависимости от источника антоцианов ожидаемые цвета составляют: при нейтральном рН – зелёный или синий, при слабокислом – желто-зелёный, при кислом – розовый или красный [5].

Несмотря на существующие технические ограничения (чувствительность к конденсату, специфика отдельных видов овощей) и проблемы переработки комбинированных материалов, перспективы развития этой технологии оцениваются как высокие. Внедрение такой упаковки в массовое производство является не просто технологическим трендом, а необходимым шагом в сторону рационального потребления и сокращения пищевых отходов [6].

Литература

1. Национальная академия наук Беларуси. Институт системных исследований в АПК. Продовольственная безопасность Республики Беларусь: состояние и перспективы : монография / под общ. ред. В. Г. Гусакова. – Минск: Беларуская навука, 2020. – 245 с.
2. Козловская, И. П. Товароведческая оценка свежести плодоовощной продукции с использованием экспресс-методов / И. П. Козловская // Потребительская кооперация. – Минск : БТЭУ, 2019. – № 3 (66). – С. 44–49.
3. Горбач, В. В. Инновационные виды полимерной упаковки для пищевых продуктов: активная и интеллектуальная / В. В. Горбач, Т. Н. Полуянская // Труды Белорусского государственного технологического университета. Серия 2: Химические технологии, биотехнологии, геоэкология. – 2020. – № 2 (231). – С. 87–93.

4. Шингарёва, Е. В. Индикаторы свежести как элемент умной упаковки для растительных продуктов / Е. В. Шингарёва, Д. С. Рябцева // Актуальные вопросы переработки и хранения сельскохозяйственной продукции : сб. науч. тр. – Гродно : ГГАУ, 2022. – С. 112–116.

5. Зенькова, М. Л. Разработка биоразлагаемых плёнок с pH-чувствительными красителями на основе антоцианов / М. Л. Зенькова, А. С. Лапко // Вестник Белорусского государственного экономического университета. – 2021. – № 4 (147). – С. 55–62.

6. Технический регламент Евразийского экономического союза «О безопасности упаковки» (ТР ЕАЭС 005/2011) [Электронный ресурс] // Евразийская экономическая комиссия. – Режим доступа: <https://eec.eaeunion.org>. – Дата доступа: 06.04.2026.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНЫХ МЕТОДОВ МЕХАНИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ КОФЕЙНЫХ КАПСУЛ

Демко Л.А.

Научный руководитель: зав. кафедрой Кашевский П.А.
Белорусский национальный технический университет

Кофе, как один из наиболее потребляемых напитков в мире, занимает значительное место в повседневной жизни миллионов людей. С увеличением популярности кофейных капсул, которые обеспечивают удобство и высокое качество приготовления кофе, возникла необходимость в разработке эффективных и экологически безопасных методов их переработки. Кофейные капсулы, как правило, изготавливаются из пластика, алюминия или их комбинаций, что делает их переработку сложной задачей, требующей внедрения инновационных подходов и технологий.

Согласно статистическим данным, объемы производства кофейных капсул растут ежегодно, что приводит к увеличению количества отходов, связанных с их использованием. Проблема утилизации кофейных капсул становится все более актуальной, поскольку многие из них не подлежат разложению в естественных условиях, что в свою очередь создает серьезные экологические проблемы. Пластиковые капсулы, попадая на свалки, могут сохраняться в окружающей среде на протяжении сотен лет, что влечет за собой негативные последствия для экосистем и здоровья человека.

Современные методы переработки кофейных капсул варьируются от механических до химических процессов, однако большинство из них сталкиваются с определенными трудностями, связанными с раздельным сбором, транспортировкой и очисткой отходов. Механическая переработка, в частности, представляет собой многообещающий подход, который может снизить негативное воздействие на окружающую среду. Этот метод включает в себя дробление, сортировку и переработку материалов, из которых изготовлены капсулы, с последующим использованием полученных материалов для производства новых изделий.

Современные тенденции в области устойчивого развития и рационального использования ресурсов диктуют необходимость поиска инновационных решений для переработки отходов одноразовой упаковки, среди которых особое место занимают кофейные капсулы. Данные изделия представляют собой сложные композиционные объекты, включающие металлические (в основном алюминиевые) и полимерные компоненты, что существенно затрудняет их утилизацию традиционными методами. Сочетание различных типов материалов в одной капсуле требует разработки

технологических подходов, обеспечивающих эффективное разделение составляющих и минимизацию экологических рисков.

Одной из ключевых задач механической переработки кофейных капсул является создание технологий, позволяющих осуществлять прецизионное (высокоточное) разделение композиционных элементов с сохранением возможности повторного использования каждого из них. В частности, переработка алюминиевых компонентов требует тщательной проработки параметров механического воздействия (тип и интенсивность измельчения, способ отделения и извлечения металлической фракции), а также анализа степени загрязнённости получаемого вторичного алюминия органическими и полимерными остатками. Это, в свою очередь, напрямую влияет на качество вторичного сырья и энергетическую эффективность последующих этапов переплавки.

Полимерные составляющие кофейных капсул представляют собой дополнительный вызов, поскольку их состав может варьироваться в зависимости от производителя и включает термопласты различной плотности (например, полипропилен, полиэтилентерефталат и др.). Разработка экологически безопасных методов механического разделения данных компонент должна быть основана на принципах минимизации образования пылевидных отходов, сокращения энергетических затрат и предотвращения термического разложения пластмасс, что обеспечивается оптимизацией режимов дробления, сепарации и фильтрации.

В научно-практическом плане особое значение приобретает исследование физико-механических и трибологических особенностей взаимодействия компонентов в процессе разделения. Использование современных аналитических методов — таких как сканирующая электронная микроскопия, спектроскопия и гранулометрический анализ — позволяет формировать научно обоснованные модели поведения материалов при механическом воздействии. Это, в свою очередь, способствует созданию адаптивных технологических линий переработки, способных автоматически подстраивать параметры работы оборудования под морфологические характеристики отходов.

Экспериментальные характеристики разделения при различных режимах работы оборудования, включая ударно-валковую дробилку, вибрационный сепаратор и центрифугу, выявили оптимальные параметры (скорость вращения 1200 об/мин, давление 120 кН, время обработки 60 с), обеспечивающие эффективность разделения до $96 \pm 2\%$ для различных типов капсул (алюминиевые, пластиковые, гибридные и биоразлагаемые на основе PLA). Эти результаты, подтвержденные гравиметрическим и спектроскопическим анализами с использованием ANOVA ($p < 0,05$), подчеркивают зависимость эффективности от режимов работы, где умеренные параметры

минимизируют энергопотребление и вторичные отходы, такие как пыль ($<5 \text{ мг/м}^3$) и шум ($<70 \text{ дБ}$), способствуя снижению экологической нагрузки.

Влияние размера частиц и параметров дробления на последующую сортировку материалов выявило критическую роль фракционирования: оптимальный размер частиц 2–3 мм повышает эффективность сортировки на 15–20% по сравнению с крупными фракциями, снижая потери сырья до 1,5% и улучшая разделение по плотности (алюминий $2,7 \text{ г/см}^3$, пластик $1,2\text{--}1,4 \text{ г/см}^3$, кофе $0,6 \text{ г/см}^3$). Метод Бокса-Уилсона позволил оптимизировать параметры, демонстрируя, что центрифугирование при 3000 об/мин эффективно дополняет вибрационную сепарацию, особенно для фракций $>5 \text{ мм}$, требующих предварительного измельчения. Эти находки указывают на необходимость интеграции многостадийных процессов для максимизации извлечения ценных компонентов, минимизируя агломерацию и адгезию.

Сравнение эффективности извлечения алюминиевой и полимерной фракций показало превосходство алюминиевых компонентов ($98 \pm 1\%$ чистоты по РФА) над полимерными ($92 \pm 2\%$), с различиями, статистически значимыми по t-тесту ($p < 0,01$). Это обусловлено механическими свойствами материалов: алюминий легче отделяется гравитационными силами, в то время как полимеры требуют дополнительных методов, таких как флотация, особенно для биоразлагаемых типов, где эффективность снижается до 88% из-за хрупкости PLA. Данные подчеркивают дифференцированный подход к оптимизации, потенциально повышающий общую эффективность переработки до 99% при интеграции дополнительных стадий.

Оценка энергоёмкости ($0,45\text{--}0,8 \text{ кВт}\cdot\text{ч/кг}$) и вторичных отходов (индекс WI $<3\%$) выявила преимущества предложенного метода над традиционными технологиями (снижение на 25–40%), благодаря рекуперативному охлаждению и автоматизации. Корреляция между энергоёмкостью и объемом отходов ($r = 0,85$) указывает на необходимость дальнейшей оптимизации для достижения нулевого отхода, что соответствует стандартам ISO 14001 и EU Waste Framework Directive.

Анализ соответствия требованиям устойчивого развития подтвердил высокий индекс устойчивости ($SI = 0,92$), с вкладами в SDG 12 через снижение CO_2 -эмиссий на 30% и экономический ROI в 2–3 года. Метод способствует циркулярной экономике, перерабатывая 95% компонентов, и улучшает социальные аспекты, такие как безопасность труда и создание рабочих мест. Важно отметить, что кофейные капсулы представляют собой современный и популярный способ приготовления кофе, набирающий популярность среди потребителей благодаря удобству, качеству и разнообразию вкусов, что способствует росту рынка на 10–15% ежегодно (по данным Euromonitor International, 2023). Они обладают значительным экологическим потенциалом, будучи полностью перерабатываемыми при правильной утилизации,

что минимизирует их воздействие на окружающую среду и способствует замкнутым циклам использования ресурсов. За кофейными капсулами будущее в пищевой промышленности, поскольку их дизайн эволюционирует в сторону биосовместимых материалов и интеграции с системами переработки, открывая путь к устойчивому потреблению и инновациям в зеленой экономике.

Обсуждение потенциала масштабирования технологии от 10 кг/ч до 1000 кг/ч без существенных изменений дизайна открывает перспективы интеграции в производственные процессы производителей кофе, потенциально снижая стоимость сырья на 15–20%. Однако вызовы, включая адаптацию к региональным нормам и обучение персонала, требуют дальнейших исследований. В целом, предложенный метод представляет собой инновационный вклад в устойчивое управление отходами, способствуя глобальным целям по снижению воздействия упаковки на окружающую среду и стимулируя переход к экологически ответственным практикам в пищевой промышленности. Будущие работы могут сосредоточиться на интеграции ИИ для реального времени оптимизации и расширении на другие материалы, укрепляя позицию механической переработки как ключевого элемента зеленой экономики.

Литература

1. Инновационное решение для вторичной переработки кофейных капсул [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mundolatas.com/ru/recusar-инновационное-решение-для-вторично> – Дата доступа: 02.11.2025
2. Ромаш, А. С. Съедобные стаканчики для кофе и чая / А. С. Ромаш ; науч. рук. И. В. Стригельская // НИРС-80 [Электронный ресурс] : материалы 80-й научно-практической конференции студентов Минска, 27 апреля 2024 г. / Белорусский национальный технический университет ; сост.: Е. С. Голубцова, А. Н. Шавель. – Минск : БНТУ, 2024. – С. 491-492.
3. Устройство для переработки отходов, содержащих органические вещества : пат. 4517 U Респ. Беларусь : МПК(2006) F23G5/00 / О. С. Комаров, В. И. Волосатиков, Д. О. Комаров ; заявитель Белорусский национальный технический университет ; дата публ.: 2008.08.30.

ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ КАРТОННЫХ ФУТЛЯРОВ ДЛЯ ПАРФЮМЕРИИ

Жалобицкая Э.А., Осветимская А.А.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Медяк Д.М.
Белорусский национальный технический университет

В современной рыночной среде упаковка парфюмерии является не только средством сохранности продукта, но и ключевым инструментом продвижения, оказывающим непосредственное воздействие на потребительское решение и рыночные позиции товара. Для парфюмерии визуальное оформление упаковки выступает одним из определяющих критериев выбора. В связи с этим производители активно применяют разнообразные решения: от флаконов необычных форм до картонных коробок, которые обеспечивают и сохранность, и эстетическую ценность, повышают степень идентификации продукции на полке [1].

Картонная упаковка в данном контексте выполняет особую роль. Она является жесткой тарой, производимой из многослойного картона, и предназначена для хранения, защиты и логистики парфюмерии. К ее преимуществам относят экологичность за счёт способности к рециклингу, возможность декорирования поверхности, а также высокая механическая прочность. Для парфюмерии, как правило, применяется картон плотностью от 350 г/м², что гарантирует надежную фиксацию изделия, сохранение его презентабельного вида и предоставляет широкие возможности для декоративной и защитной отделки. Такие методы послепечатной обработки, как тиснение и лакирование, способствуют созданию уникального дизайна, укрепляющего идентичку бренда и его узнаваемость в сегменте.

На сегодняшний день основной способ печати на картоне – это офсетная плоская печать с полноцветным воспроизведением изображения. Несмотря на необходимость значительных подготовительных процедур, включая изготовление печатных форм, офсетная технология является наиболее экономически целесообразным и технологически обоснованным решением для крупнотиражного выпуска упаковочной продукции. Она обеспечивает высокую детализацию, точную цветопередачу и совместимость с различными видами отделки, гарантирует стабильное качество при массовом производстве. Для малых тиражей рекомендуется рассматривать другие печатные технологии.

Для усиления визуального восприятия и защитных характеристик упаковки планируется задействовать смесевые краски Pantone, лакирование, специальные защитные этикетки.

Картонные коробочки для парфюмерии называют футлярами. Футляр (от нем. Futteral) – принадлежность, аксессуар, чехол или коробочка с крышкой для хранения различных предметов обихода и ценностей, обычно продолговатой или плоской формы [2].

Технологическая схема изготовления картонных футляров для парфюмерной продукции офсетной печатью представлена на рисунке 1.

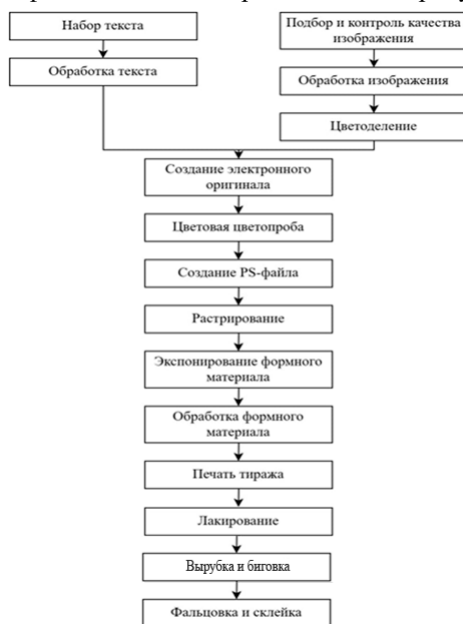


Рисунок 1 – Технология изготовления футляров офсетной печатью

На первом этапе выполняются набор и обработка текста, а также подбор, проверка качества и цветоделение изображения, предназначенного для оформления упаковки. Текст корректируют, вычитывают и приводят к единому стилю.

В качестве изобразительного оригинала выбрана фотография картины с девушкой, со скрещёнными ногами в цветах пыльной розы, изображение выполнено в витражном стиле. Изображение ретушируют и подготавливают к печати. Для оценки необходимости дальнейшей цветокоррекции была выполняется команда Gamut Warning. В результате на отдельных участках изображения появляются светлые области, что указывает на выход этих цветов за пределы печатного цветового охвата и необходимость их корректировки. В качестве корректирующих команд использовались Levels и Hue/Saturation для уменьшения насыщенности и уточнения тонального

баланса до исчезновения заметных областей предупреждения. Далее выполняется цветоделение с учетом характеристик будущих печатных материалов: мелованная бумага, евростандарт для красок, черной краски не более 90%, суммарное количество красок не более 300%.

Затем создается электронный оригинал-макет картонного футляра парфюмерии. В графическом редакторе строится развертка коробки с учетом объема флакона, припусков под склейку и линий биговки. На развертку импортируются ранее набранный и откорректированный текст, а также подготовленное изображение, после чего выполняется компоновка лицевой, боковых и тыльной сторон упаковки. Затем выполняется цифровая цветопроба на струйном принтере, по которой согласовывают цветопередачу и при необходимости вносят коррективы в файлы.

Далее изготавливаются печатные формы офсетной печати по технологии CtP. Затем осуществляется подготовка к печати офсетной печатной машины и печать тиража. Отпечатанные листы направляют на высечку заготовок. Затем выполняют выборочное лакирование лицевой поверхности заготовок лаком. После сушки лака листы подают на горячее тиснение фольгой по надписи и декоративным элементам. На заключительном этапе выполняют вырубку, биговку, фальцовку и склейку заготовок, формируют готовые коробки и подготавливают их к упаковке и отгрузке потребителю.

Принципиальное отличие двух разработанных вариантов футляров заключается в том, что первый имеет красочность 5+0 и предполагает использование для печати фона краски Pantone (рисунок 2). Второй вариант – более бюджетный футляр – имеет красочность 2+0 и более простой дизайн (рисунок 3).



Рисунок 2 – Дизайн футляра красочностью 5+0



Рисунок 3 – Дизайн футляра красочностью 2+0

Разработанные варианты дизайна имеют общее художественное решение и могут использоваться для оформления парфюмерного футляра. Разница будет заключаться в стоимости и оперативности их изготовления. Для пятикрасочного варианта потребуется изготовление пяти печатных форм, для двухкрасочного – двух. Печатная форма определяет стоимость допечатных процессов, поэтому первый вариант дизайна рекомендуется использовать для оформления полноформатной версии упаковки парфюмерии, а второй для пробной малообъемной.

Литература

1. Воробьева О. И. Особенности конструирования упаковки: учебное пособие. – М.: Университет, 2021.
2. Футляр [Электронный ресурс]: [сайт]. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Футляр> (дата обращения: 30.11.2025).

УЛУЧШЕНИЕ ДИЗАЙНА УПАКОВКИ ТЕТРА ПАК ДЛЯ МОЛОКА НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ПРЕДПОЧТЕНИЙ

Жалобицкая Э.А., Осветимская А.А.

Научный руководитель: ст. преподаватель Коротыш Е.А.

Белорусский национальный технический университет

Упаковка молочной продукции выполняет две важнейшие функции: защитную и коммуникационную. В условиях высокой конкуренции на рынке молока именно упаковка часто становится решающим фактором при выборе продукта на полке магазина. Согласно исследованию компании МАСМИ, 62% постоянных потребителей молока не могут сделать выбор только по внешнему виду упаковки и надписям на ней. Это указывает на серьезную проблему: производители не всегда эффективно доносят до покупателя ключевую информацию о продукте [1]. Это указывает на серьезную проблему: производители не всегда эффективно доносят до покупателя ключевую информацию о продукте.

Современные научные исследования подтверждают, что элементы дизайна упаковки напрямую влияют на внимание потребителя и его решение о покупке. Цель данной работы – на основе анализа потребительских предпочтений разработать улучшенный дизайн упаковки Тетра Пак, который устранит выявленные недостатки и сделает картонную упаковку более привлекательной для покупателя.

Анализ проблемы: почему ПЭТ-бутылка выигрывает у Тетра Пак.

Проведенный нами опрос 24 респондентов позволил выявить несколько ключевых проблем, с которыми сталкиваются потребители при выборе молока в картонной упаковке.

1. Эргономика важнее экологии.

Результаты опроса показали, что для покупателей удобство использования упаковки является более важным фактором, чем её экологичность. Только 12,5% респондентов отметили экологичность как значимый критерий выбора. При этом большинство опрошенных знали или догадывались о том, что Тетра Пак перерабатывается лучше, чем пластиковая ПЭТ-бутылка. Однако в ситуации равной цены голоса разделились поровну: 37,5% выбрали Тетра Пак и столько же – пластик.

2. Главная проблема – непонятная навигация.

Наиболее серьезным недостатком существующей упаковки, по мнению 50% опрошенных, является непонятность маркировки. Потребителям трудно быстро определить, молоко какой жирности находится перед ними. Еще 20,8% респондентов жалуются на мелкий шрифт состава и срока годности.

3. Визуальные предпочтения потребителей.

На вопрос о том, что важнее всего во внешнем виде упаковки, 87,5% респондентов выбрали ответ "быстро понять тип молока". Это говорит о том, что для покупателя дизайн – это в первую очередь инструмент навигации, а не украшение. Информация о пользе продукта или ферме-производителе также востребована (50%), но уступает по значимости базовой идентификации жирности.

Исследование корейских ученых подтверждает, что такие элементы дизайна, как логотип, цвет и композиция, оказывают статистически значимое влияние на намерение потребителя совершить покупку. Следовательно, грамотно организованный дизайн способен напрямую увеличить продажи продукта [2].

Разработка улучшенного дизайна упаковки Тетра Пак.

На основе выявленных проблем было разработано дизайн-решение для упаковки молока "Мирка" жирностью 2,5% (рисунок 1).



Рисунок 1 – Дизайн-решение для упаковки молока

1. Концепция и ключевые изменения.

При разработке дизайна мы руководствовались следующими принципами, основанными на результатах опроса:

- Четкая визуальная иерархия. Потребитель должен мгновенно считывать тип молока и его жирность.

- · Удобочитаемость. Вся важная информация должна быть напечатана крупным, контрастным шрифтом.
- · Информативность. Состав, срок годности и контакты производителя должны быть легко находимы.
- · Визуальная чистота. Отсутствие лишних декоративных элементов, отвлекающих от сути продукта.

2. Описание элементов дизайна.

Предложенный дизайн включает следующие ключевые элементы:

- · Крупное обозначение жирности ("2,5%"). Это самый важный элемент, который потребитель хочет видеть сразу. Жирность вынесена на лицевую сторону упаковки максимально крупным шрифтом, что соответствует запросу 87,5% респондентов.
- · Четкое наименование продукта ("МОЛОКО"). Расположено в верхней части упаковки, хорошо читается.
- · Информационный блок. Состав, срок годности, данные об изготовителе и контактная информация сгруппированы в отдельном поле, напечатанном контрастным шрифтом.
- · Минималистичное оформление. Отсутствие перегруженности декоративными элементами позволяет потребителю сосредоточиться на главном – характеристиках продукта.

Следует отметить, что в предоставленном макете имеется ряд несоответствий в тексте (например, в составе указаны нехарактерные для молока компоненты), что носит демонстрационный характер и подлежит корректировке в финальной версии.

Заключение.

Проведенный анализ потребительских предпочтений и разработанное на его основе дизайн-решение позволяют сделать следующие выводы:

ПЭТ-бутылка сохраняет конкурентное преимущество не за счет объективных экологических качеств, а благодаря устоявшимся привычкам потребителей и воспринимаемому удобству. При этом научные данные однозначно свидетельствуют о меньшем экологическом следе картонной упаковки [3].

Основной барьер для выбора Тетра Пак – информационная непрозрачность. Потребители хотят быстро понимать, продукт с какими характеристиками перед ними, и испытывают раздражение, когда эта информация "спрятана" в мелком тексте или теряется среди декоративных элементов.

Предложенный дизайн устраняет выявленные недостатки. Акцент на жирности, четкая структура информации и контрастный шрифт обеспечивают быстрое считывание ключевых параметров продукта, что соответствует запросам подавляющего большинства опрошенных (87,5%).

Дальнейшие исследования могут быть направлены на тестирование предложенного дизайна в реальных условиях магазина с применением методов айтрекинга для объективной оценки его эффективности по сравнению с существующими аналогами.

Таким образом, улучшение дизайна картонной упаковки с учетом реальных потребностей покупателей способно повысить её конкурентоспособность и способствовать более экологичному выбору потребителей.

Литература

1. Переработка молока – "В стремлении к альянсу: молочные фантазии и рыночные реалии" [Электронный ресурс] // MilkBranch.ru. – Режим доступа: <https://www.milkbranch.ru/publ/view/124.html>. – Дата обращения: 11.04.2026.
2. Zheng, C. The Convergence Effects of Packaging Design Elements on Brand Visual Image and Consumer Purchase Intention – Focus on milk packaging – / C. Zheng, D. M. Cho // 한국과학예술융합학회 (The Korean Society of Science & Art Convergence). – 2022. – Vol. 40, № 2. – P. 321–333.
3. Brock, A. Life Cycle Assessment of Beverage Packaging / A. Brock, I. D. Williams // Detritus. – 2020. – Vol. 13. – P. 47–61.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ИЗГОТОВЛЕНИЯ ПОЛИМЕРНОЙ УПАКОВКИ МЕТОДОМ ЛИТЬЯ ПОД ДАВЛЕНИЕМ С ПОМОЩЬЮ ДИАГРАММЫ ИСИКАВЫ

Жуковец М.Ю., Асадчий Ю.В., Левчук В.Д.
Научный руководитель: ст. преподаватель Е. А. Коротыш
Белорусский национальный технический университет

Литье под давлением является основной технологией производства полимерной упаковки. Данная технология получила широкое применение из-за высокой производительности и точности воспроизведения геометрии. Вместе с тем, даже незначительные отклонения в технологии приводят к браку, увеличивающему себестоимость на 15–25% [1]. Традиционный основной подход к контролю качества – отбраковка готовых изделий, однако это не устраняет системные дефекты. Внедрение диаграммы Исикавы (причинно-следственного анализа) позволяет перейти от ликвидации последствий к управлению корневыми причинами дефектов по методологии 6M (Man, Machine, Material, Method, Measurement, Environment) [2].

Классификация типовых дефектов упаковки

Для более детального анализа выделены несколько наиболее критичных дефектов, напрямую влияющих на размеры изделия, дизайн и эксплуатационные свойства упаковки:

1. Недолив (Short Shot). Описание: Неполное заполнение формы, отсутствие материала в отдельных частях изделия [3].

Причины:

- Недостаточный объем материала
 - Низкая температура расплава
- Недостаточное давление впрыска
 - Загрязнение литниковой системы
- Слишком тонкие стенки изделия
 - Недостаточная скорость впрыска

– 2. Облой (Flash). Описание: Появление тонких пленок материала на стыках половин формы, вокруг выталкивателей [3].

Причины:

- Износ или повреждение уплотнительных плит формы
 - Недостаточное усилие смыкания машины
- Чрезмерное давление впрыска
 - Перегрев материала
- Попадание посторонних частиц на плоскость разъема
 - Дефекты плит формы

3. Усадочные раковины и пустоты (Sink Marks & Voids) Описание: Впадины на поверхности или внутренние пустоты в массивных сечениях [3].

Причины:

- Недостаточное давление подачи материала
 - Слишком раннее прекращение подачи материала
- Неравномерная толщина стенок
 - Высокая температура расплава
- Недостаточное время охлаждения
 - Низкое усилие подпитки

4. Коробление (Warpage). Описание: Искажение геометрии изделия после извлечения из формы [3].

Причины:

- Неравномерное охлаждение формы
 - Возникновение внутреннего напряжения ориентации
- Неравномерная усадка
 - Слишком быстрое охлаждение
- Неправильное расположение выталкивателей
 - Анизотропия усадки материала

5. Линии спая (Weld Lines). Описание: Видимые линии в местах встречи потоков расплава, зоны пониженной прочности [3].

Причины:

- Низкая температура расплава
 - Недостаточная скорость впрыска
- Неправильное расположение литников
 - Загрязнение материала
- Плохая вентиляция формы
 - Несоответствующий материал (низкая текучесть)

6. Серебристые полосы (Silver Streaks). Описание: Серебристые полосы или пятна на поверхности изделия [3].

Причины:

- Влажность материала (недостаточная сушка)
 - Перегрев и разложение материала
- Попадание воздуха в расплав
 - Загрязнение материала
- Слишком высокая скорость впрыска
 - Деградация материала в цилиндре

7. Прилипание к форме (Sticking). Описание: Затрудненное извлечение изделия, деформация при выталкивании [3].

Причины:

- Недостаточный угол конусности

- Шероховатость поверхности формы
- Неправильная система выталкивания
 - Слишком раннее выталкивание (недостаточное охлаждение)
- Чрезмерная усадка вокруг стержней
 - Отсутствие или недостаток смазки формы

Причинно-следственный анализ (Диаграмма Исикавы)

Для систематизации причин применена структура «рыбьего скелета». Голова диаграммы фиксирует проблему: «Высокий уровень дефектов при литье полимерной упаковки». Шесть основных «костей» соответствуют факторам производства:

Актуальность работы определяется необходимостью системного анализа причин дефектов, разработки методов их устранения с использованием инструментов управления качеством, включая диаграмму Исикавы.

Для анализа причин дефектов использована диаграмма Исикавы, позволяющая структурировать факторы по основным категориям. Такой подход обеспечивает комплексное рассмотрение процесса и выявление причин отклонений. Диаграмма Исикавы для выявления основных причин дефекта – неполное заполнение формы (недолив) [4] представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Диаграмма Исикавы для выявления основных причин дефекта – неполное заполнение формы

На основе структурированного анализа сформулированы меры, снижающие брак и стабилизирующие цикл:

1. Внедрение статистического контроля процесса для мониторинга ключевых параметров
2. Автоматическая сушка для гигроскопичных материалов

3. Регулярная калибровка датчиков температуры и давления
4. Обучение персонала с сертификацией по настройке машин для литья пластмасс под давлением
5. Внедрение специальной системы для поддержания чистоты и порядка
6. Использование САЕ-моделирования конструкции для оптимизации изготовления формы до ее создания
7. Профилактическое обслуживание форм и оборудования по графику

Литература

1. Оссвальд Т.А., Тунг Л.-Ш., Грэмманн П.Дж. Литье пластмасс под давлением / Под ред. Э.Л. Калиничева - СПб.: Профессия, 2006. – 712 с.
2. Диаграмма Исикавы – что это за рыба и как ее поймать? [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://aspro.cloud/pm/docs/Ishikawa-diagram/>. Дата доступа: 12.04.2026.
3. Бихлер М. Дефекты литьевых деталей и способы их устранения // Полимерные материалы. 2007. №10. С.42-45.
4. Барвинский И.Е. Проблемы литья под давлением изделий из ПМ: недолив // Полимерные материалы. — 2011. - № 1. — С. 42-46.

ЭРГОНОМИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦВЕТОВОГО ОФОРМЛЕНИЯ БУМАГОРЕЗАЛЬНОЙ МАШИНЫ

Зверуго А.О.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Медяк Д.М.
Белорусский национальный технический университет

Эргономика играет важную роль в дизайне производственного оборудования и планировке помещений. Хороший дизайн оборудования и рабочего пространства создают более комфортные трудовые условия и тем самым обеспечивают более высокую производительность труда. Во многих отраслях промышленности для создания привлекательной и надежной продукции специалисты по эргономике сотрудничают с дизайнерами, а также с теми, кто занимается контролем качества и маркетингом. Эргономисты помогают в разработке и испытаниях изделий, предоставляя информацию о том, как потребитель может реагировать на товар и как тот нужно изменить с учетом этой реакции [1].

Основными задачами эргономики как научной дисциплины являются разработка различных предметов оптимальной формы и обеспечение удобства при их использовании. Кроме того, она изучает влияние всевозможных факторов на работу человека, а также его действия в определенных условиях.

Цель данной работы – разработать эргономичное цветовое оформление бумагорезальной машины. Оборудование данного типа состоит из станины (рамы), рабочего стола с системой воздушного раздува, механизма прижима для фиксации стопы бумаги, механизма привода ножа с самим ножом, механизма перемещения затла, а также системы управления и системы безопасности. Затл представляет собой вертикальный упор, который перемещается по столу, чтобы точно позиционировать бумагу для резки.

Бумагорезальные машины используются в типографиях для выполнения рабочих операций, связанных с резанием больших объемов бумаги, бумажных и картонных полуфабрикатов: подрезки, обрезки, разрезки. Работник, обслуживающий такое оборудование – резчик – выполняет раскладку, подготовку и резку бумаги.

Для разработки дизайна бумагорезальной машины необходимо четко представлять ее конструктивные элементы, материалы, из которых они изготовлены, и их назначение.

Бумагорезательная машина состоит из следующих конструктивных компонентов. Основание – прочная металлическая площадка из чугуна либо стали, гарантирующая надежность конструкции. Нож является ключевым функциональным компонентом машины, поэтому он выполняется из

высокопрочной легированной инструментальной стали, чтобы долго оставаться острым. Прижимная планка фиксирует бумагу в процессе резки. Как правило, это металлический элемент с резиновыми вставками. Стол для резки – плоскость, предназначенная для размещения бумаги, которая снабжается метками и изготавливается из стали или алюминия. Направляющие элементы отвечают за прецизионное перемещение ножа. Это стальные или алюминиевые направляющие. Мерная линейка – металлический регулируемый элемент для точного определения положения бумаги. Система контроля включает в себя кнопки, тумблеры и контроллеры.

Внешние компоненты оборудования (основание, защитные панели) часто обрабатываются промышленными эмалями для защиты от ржавчины и улучшения внешнего вида. Применяются эмали на основе эпоксидных смол; покрытия на полиуретановой основе; порошковая покраска.

Для бумагорезальных машин, как правило, выбирают светлые оттенки (серый, бежевый, зелёный) или фирменные цвета компании-производителя. Детали, участвующие непосредственно в работе (нож, стол, направляющие), не окрашиваются, чтобы сохранить точность и избежать шелушения лакокрасочного покрытия. Стол для резки имеет износостойкое полимерное покрытие (часто тёмно-серое) или из анодированного алюминия. Направляющие элементы имеют антифрикционное покрытие, например, тефлон или хромирование. Ручки и рычаги управления из металла покрывают порошковой краской, рукоятки – цветным пластиком. Шкала измерений заполняется контрастной краской: белой, жёлтой.

Рассмотрим существующие дизайны бумагорезальных машин.



Рисунок 1 – Варианты цветовых решений бумагорезальных машин

И бумагорезальная машина серии K1 Paper Cutter и гильотинная бумагорезательная машина HYDROCUT 650 решены в ахроматических цветах. Причем цветовая гамма ограничена только двумя цветами: серым и черным/темно-серым. Акцентными стандартными цветами выполнены только аварийные системы управления: педаль, кнопка "стоп", кнопка "пуск" и тому подобные. Данный дизайн является практичным с точки зрения маскировки загрязнений, но монотонным и достаточно скучным. Учитывая, что

цеховое оформление, как правило, выполняется также в нейтральных тонах, бумагорезальная машина будет "теряться" на производстве.

Отказ от использования цвета в пользу монохромности не позволяет использовать его преимущества в дизайне и эргономике оборудования. Благодаря цвету можно акцентировать внимание на ключевых компонентах, обозначать безопасные участки, указывать на элементы управления и отображать состояние оборудования. Грамотный выбор цветовой палитры способствует уменьшению усталости персонала, повышает сосредоточенность внимания и обеспечивает благоприятную атмосферу труда. Цвет позволяет придать оборудованию эстетически привлекательный облик, сформировать его имидж и гармонично интегрировать в фирменный стиль производства. Кроме того, различные цвета способны вызывать конкретные ощущения и настроения, оказывая воздействие на оценку надёжности, производительности и технологичности [2].

Стратегически важной зоной бумагорезальной машины является область реза, поэтому в этой зоне приоритет отдается хорошей видимости и обеспечению безопасности. Для этого часто применяются контрастные сочетания цветов, позволяющие резчику ясно видеть режущий инструмент и область взаимодействия с бумагой. Использование насыщенных, но не раздражающих тонов может выполнять функцию предупреждения [2].

Корпус машины и базовый цвет корпуса может быть выполнен в спокойных тонах или соответствовать общей цветовой концепции предприятия. Важно, чтобы он был визуальным комфортным и не мешал выполнению рабочих задач.

На рисунках 2 и 3 представлены цветовые решения бумагорезальных машин.



Рисунок 2 – Разработанные варианты цветовых решений бумагорезальных машин серии K1 Paper Cutter



Рисунок 3 – Разработанные варианты цветовых решений бумагорезальных машин HYDROCUT 650

Станки, которые ранее были окрашены преимущественно в серый цвет, предлагается окрасить в ненасыщенные светлые оттенки, а цвет открытых металлических поверхностей использовать в качестве дополнения. Дизайн предлагает конструкцию с крупными деталями, согласованными плоскостями и простой геометрией, в тоже время наличие цвета позволяет сделать производственное оборудование более приятным в восприятии и акцентировать его в цеховой обстановке.

Литература

1. Смирнов Е.Л. Справочное пособие по НОТ. 2-е изд., доп. и перераб. М.: Экономика, 1981. 408 с.
2. Ю.С. Сомов. Композиция в технике: учебник. Москва «Машиностроение», 1987. 288 с.

ТВОРЧЕСТВО МАРКА ШАГАЛА КАК ИСТОЧНИК ВДОХНОВЕНИЯ ДЛЯ СОВРЕМЕННЫХ ДИЗАЙНЕРОВ

Зверуго А.О.

Научный руководитель: ст. преподаватель Стригельская И. В.
Белорусский национальный технический университет

Марк Шагал – выдающийся художник XX века, чье творчество стало уникальным сплавом различных художественных направлений и глубоко личного поэтического видения мира. Его работы, наполненные динамикой, яркими красками и метафорами, обладают завораживающей силой, выходящей за рамки привычных жанров и временных рамок. В современном дизайне, который ценит оригинальность, эмоциональность и многообразие культурных влияний, наследие Шагала представляет собой богатый источник для поиска новых идей и решений. Данная статья посвящена изучению творчества Марка Шагала как неисчерпаемого источника вдохновения для современных дизайнеров. Анализируются его стилистические особенности, ключевые мотивы и художественные приемы, а также рассматривается, как они могут быть трансформированы в актуальных дизайн-проектах [1].

На заре своей карьеры Марк Шагал ушел от реализма к волшебному синтезу. Под влиянием обучения в Санкт-Петербурге и первых впечатлений от Парижа Шагал создавал работы, в которых еще прослеживались черты академической школы и бытового реализма. Однако уже в этот период проявилось его стремление к особой выразительности, интерес к еврейской культуре, народным преданиям и личным воспоминаниям.

Переезд в Париж в 1911 году стал переломным моментом в его творческом пути. Встреча с новаторскими течениями, такими как кубизм, фовизм и экспрессионизм, оказала значительное влияние на его художественное мышление. От кубизма Шагал перенял приемы деконструкции формы и пространства, от фовизма – смелое эмоциональное использование цвета, а от экспрессионизма – усиление психологической выразительности. Однако он не стал слепо копировать эти направления, а начал творчески перерабатывать полученные импульсы, формируя свой собственный, неповторимый художественный язык [2].

Центральной характеристикой зрелого стиля Шагала является магический реализм. Это не отказ от реальности, а её преображение, наделение новыми, иррациональными качествами. На его полотнах реальные объекты и персонажи соседствуют с фантастическими, законы гравитации нарушены, а время и пространство приобретают иррациональный характер. Мотивы полёта, двойные образы, перевёрнутые города, животные, наделённые человеческими чертами – всё это создаёт атмосферу сна, сказки, мифа.

Ключевые элементы творчества Шагала до сих пор остаются актуальными для дизайна. Цветовая палитра и эмоциональная выразительность: Шагал был настоящим мастером цвета. Его палитра насыщена, ярка и обладает огромной эмоциональной силой. Он использовал цвет не только для изображения объектов, но и для передачи чувств, настроений и создания особой атмосферы. Современные дизайнеры могут черпать вдохновение в следующих аспектах: смелые цветовые сочетания – неожиданные, но при этом гармоничные комбинации, которые создают энергию и динамику; эмоциональное воздействие цвета – используются цвета для передачи конкретных эмоций: радости, удивления, меланхолии; контрасты – игра на контрасте тёплых и холодных, светлых и тёмных оттенков для достижения глубины и выразительности [3].

Чтобы передать мотив полёта и иррациональность пространства, используются «летающие» фигуры – один из самых узнаваемых мотивов Шагала. Этот образ символизирует свободу, мечту, стремление к чему-то высшему. Дизайнеры могут использовать эту идею для визуальной динамики: она придаёт статичным изображениям ощущение движения и воздушности; игры с перспективой – отход от классических правил построения пространства для создания более выразительного визуального эффекта; символического представления – передаёт идеи свободы, стремлений и выхода за пределы обыденного.

Гармоничное сочетание реального и воображаемого (магический реализм) – удивительная способность Шагала смешивать повседневное с необычным, земное с небесным – бесценный источник вдохновения для дизайнеров. Он умел находить чудесное в привычном. Дизайнер может вдохновиться созданием неповторимых образов: комбинированием узнаваемых элементов с неожиданными, фантастическими деталями; построением повествования – рассказывания истории через визуальные метафоры и игру смыслов; приданием нового звучания обыденным вещам – изображение дома, парящего в воздухе, или животного, играющего на музыкальных инструментах.

Символизм и личные истории в работах Шагала часто насыщены личными символами, отражающими его еврейские корни, детские воспоминания и переживания, связанные с близкими. Дизайнеры могут использовать этот подход для включения в дизайн элементов, отражающих уникальность клиента или бренда; использования общепринятых символов, обращения к архетипам и символам, понятным широкой аудитории; рассказывания истории, использования искусства как инструмента для передачи личного опыта, эмоций и ценностей.

Применение мотивов Шагала в современном дизайне очень интересно для изучения. Графический дизайн и иллюстрации: яркая палитра,

энергичные композиции и фантастические образы Шагала прекрасно подходят для создания постеров, обложек книг и журналов, а также рекламных материалов. Например, использование «летающих» фигур может придать дизайну ощущение легкости и мечтательности, а смелые цветовые решения – сделать его более запоминающимся. Иллюстраторы могут черпать вдохновение в уникальных персонажах Шагала, его способе изображения людей и животных.

Дизайн одежды, узоры, цветовые решения и мотивы Шагала могут быть успешно перенесены на ткани. Яркие принты с изображением фантастических существ, парящих пар или абстрактных форм способны оживить одежду, сделать ее уникальной и артистичной. Это могут быть как крупные принты, покрывающие все изделие, так и небольшие, акцентные детали [4].

Веб-дизайн и UI/UX прямое копирование картин Шагала в веб-дизайне может оказаться непрактичным, но его принципы могут быть адаптированы. Использование ярких, но гармоничных цветовых схем, создание анимации, имитирующей "полет" или трансформирующейся, а также введение неожиданных, сказочных элементов могут сделать веб-сайт более привлекательным и запоминающимся. Принцип "магического реализма" может проявляться в интерактивных элементах, которые ведут себя неожиданным, но приятным образом.

Интерьерный дизайн в стиле Шагала: цветовая палитра – применяются смелые, насыщенные оттенки в отделке и мебелировке; декоративные элементы – можно включить в интерьер элементы, напоминающие работы Шагала: картины, настенную роспись, витражи, авторские инсталляции; создание уникальной, сказочной атмосферы через гармоничное сочетание форм, цветовых решений и текстур. Пьер Карден: подборка 1960-х годов с насыщенной цветовой гаммой и формами, навевающими образ витражей, напоминающих оформление в соборе Нотр-Дам, со смелым применением контрастных и ярких цветов.

Примеры дизайнерских работ, вдохновлённых художником. Александр Маккуин с коллекцией одежды весна-лето 2007, где прослеживаются этнические и фантазийные графические мотивы, вызывающие ассоциации с мечтательными сценами, применением насыщенных оттенков и игры света, характерных для живописи художника, сочетание романтической атмосферы с драматическими акцентами. Пьер Карден с подборкой 1960-х годов с насыщенной цветовой гаммой и формами, навевающими образ витражей, напоминающих оформление в соборе Нотр-Дам, со смелым применением контрастных и ярких цветов. Дирк Бикби с образами весна-лето 2010, передающими ощущение полёта и лёгкости, напоминающими летающие фигуры на картинах, с графическими принтами, стилизованными под живопись и иллюстрации в духе художника. Вивьен Вествуд с шоу и

ассортиментом «Pirates» 1981 года с яркими, театральными костюмами, со смешением авангардных, сюрреалистических и фольклорных мотивов, вызывающими ассоциации с театральными постановками.

Наследие Марка Шагала – неиссякаемый источник вдохновения для современных дизайнеров. Его неповторимый стиль, где личные переживания переплетаются с новаторскими художественными решениями, продолжает восхищать. Шагал умел воплощать мечты, воспоминания и чувства в яркие визуальные образы, смело экспериментировал с цветом и пространством, мастерски смешивая реальность и фантазию. Это открывает огромный потенциал для создания уникальных, эмоционально глубоких и запоминающихся интерьеров. Применение шагаловских принципов позволяет дизайнерам обогатить свои проекты, придать им особый смысл и актуальную эстетику.

Литература

1. Каталог выставки «Марк Шагал. Мир в красках». – М., 2015.-205с.
2. Зайченко, А. А. Марк Шагал: Путь художника. – М.: Арт-Волхонка, 2012.-119с.
3. Ковтун, Е. Ф. Марк Шагал. – М.: Искусство, 1971-112с.
- 4.Эткинд, А. М. Сороковые, пятидесятые...: Русская проза. – СПб.: Лен-издат, 1993.-168с.

ОБЕДНЕНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ГРАФИЧЕСКИХ СРЕДСТВ В РИСУНКЕ НАТЮРМОРТА

Зверуго А.О.

Научный руководитель: зав. кафедрой Кашевский П.А.

Белорусский национальный технический университет

Жанр натюрморта открывает широкие горизонты для изучения формы, объема, фактуры и пространства при работе с неодушевленными предметами. В графике ключевыми средствами выразительности выступают линия, штрих, пятно и точка; их взаимодействие и компоновка на листе создают тональные нюансы, конструируют иллюзию глубины и придают композиции смысловую силу. Хотя цвет в графике допустим, он часто играет второстепенную функцию; основные задачи по моделированию пространства решаются благодаря динамике графических знаков на контрасте с белой поверхностью бумаги [1].

Уникальность графики кроется в акценте на противопоставлении линий, штрихов и пятен фону, а также в активном участии «белого воздуха» листа как неотъемлемой части художественного образа. Опыт станковой и книжной графики сформировал устойчивые законы композиции: целостность, гармония между симметрией и асимметрией, баланс покоя и движения, а также ритмическая структура элементов [2].

Рассмотрим выразительные приёмы графики в натюрморте: линия задаёт очертания, соотношение частей и эмоциональный настрой формы. Её толщина, непрерывность и жёсткость определяют выразительность силуэта: тонкая линия подчёркивает хрупкость и грацию, толстая, уверенная – массивность и устойчивость; свободная, изменчивая линия придаёт композиции динамику и экспрессию (особенно в передаче тканей и растительных форм).

Штрих выступает ключевым средством светотеневой моделировки и передачи фактуры. Направление, плотность, ритм и сила нажима помогают раскрыть форму по граням и изгибам. Перекрещивающийся штрих усиливает глубину теней, придаёт поверхности осязаемость, обеспечивает градации от света к тени; пятно – это тональная масса, выстраивающая крупные светотеневые отношения и формирующая объёмность композиции. Характер границы (чёткий или размытый) влияет на восприятие формы, а также на ощущение пространственной перспективы.

Пятно задает композиционные акценты, формирует силуэтные контрасты, определяя драматургию изображения; точка как минимальный элемент используется для детализации фактур и тонких переходов (зернистые

структуры, приём пуантилизма). В сочетании с линией и штрихом пятно усиливает объёмность и «телесность» поверхности [3].

Светотень является основным инструментом построения объёма и пространственного восприятия. Плавные и резкие переходы от света к тени придают материалу определённый характер: высокий контраст придаёт драматичность, мягкие градации – умиротворённость и замкнутость. Для моделирования тона используют многослойное штрихование, растушёвку, заливки, а также точечные структуры. Фактура передаётся за счёт разнообразия линий и штрихов (характер, плотность, направление, сила нажима), организации пятен (насыщенность, форма, чёткость или размытость границ), использования точечных структур (зернистость, пористость), контрастов фактур и освещённости, усиливающих различие материалов [4].

Цельность композиции обеспечивается соподчинением частей и единством тонально-пластического решения. Баланс симметрии и асимметрии задает устойчивость либо активное равновесие. Соотношение статики и динамики регулируется направлением силовых линий и распределением масс. Ритм и «движение» достигаются чередованием форм, направлений линий, светлых и темных зон, что управляет зрительским вниманием и оживляет постановку [5].

В соответствии с типологией видов графического построения натюрморта, по принципу доминирующего элемента, различают линейные, штриховые, пятновые и точечные решения, а на практике — их смешанные комбинации: линия и пятно; линия и штрих; линия, штрих и точка; линия, штрих и пятно; линия, штрих, пятно и точка.

Выбор доминирующего средства определяет характер натюрморта: конструктивная ясность (линия, штрих), «живописность» графического решения (пятно, мягкие штрихи), экспрессия (энергичная линия, контрастные пятна) [6].

Графические средства натюрморта образуют целостный изобразительный язык, позволяющий передавать форму, объем, фактуру и эмоционально-пространственную среду композиции. Осмысленный выбор и сочетание линии, штриха, пятна и точки, при активном использовании фона бумаги как части изображения, обеспечивают художественную цельность и выразительность графического листа. Представленная систематизация может служить опорой для учебной практики и дальнейших исследований в области графики.

Литература

1. Кузин, В. С. Основы изобразительной грамоты: скульптура, графика, живопись / В. С. Кузин. – М. : Астрель, 2003. – 317 с.

2. Лернер, Г. М. Рисунок. Основы учебного академического рисунка / Г. М. Лернер. – М. : Вильямс, 2007. – 368 с.
3. Разумовская, З. М. Рисунок: учебник для вузов / З. М. Разумовская, В. И. Лебедев. – М. : Высшая школа, 2006. – 431 с.
4. Яшухин, А. П. Основы композиции в графике / А. П. Яшухин. – М. : Книга, 1982. – 272 с.
5. Герман, М. Ю. Марк Шагал / М. Ю. Герман. – М. : Азбука-Аттикус, 2014. – 256 с.
6. Семёнова, В. В. Основы учебной графики: учеб.-метод. пособие / В. В. Семёнова. – Тольятти : Тольяттинский гос. ун-т, 2008. – 48 с.

ПСИХОЛОГИЧЕСКОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ ДИЗАЙНА УПАКОВКИ НА ПОТРЕБИТЕЛЯ

Клютко В.М., Буйновская В.В.

Научный руководитель: ст. преподаватель Коротыш Е.А.

Белорусский национальный технический университет

Дизайн упаковки в современном маркетинге перестал выполнять практическую функцию защиты и транспортировки товара. На сегодняшний день упаковка — способ передать информацию бренда без слов. Она формирует первое впечатление о продукте за доли секунды. В условиях высокой конкуренции на рынке внешний вид становится решающим фактором при выборе товаров. Примерно за пол часа пребывания в супермаркете можно увидеть более 2000 различных упаковок, основная цель которых — привлечь внимание покупателя [1]. Исследования показывают, что 70% решений о покупке принимаются на основе визуального восприятия.

Для успешного продвижения товара на рынке ключевую роль играет упаковка. Чтобы упаковка правильно воздействовала на покупателя необходимо придерживаться несколькими психологическим правилам в создании дизайна. Одним из наиболее сильных влияний является цветовое решение.

Для привлечения внимания к товару используют красный цвет. Он провоцирует покупателя к импульсивной покупке и стимулирует аппетит. Чаще всего данный цвет используется на упаковках быстрого питания и напитках, также нередко на косметической продукции и товарах для спорта [2].

Синий используется в товарах, которые ассоциируются с безопасностью, спокойствием, уверенностью и надежностью. На фармацевтический, косметических и молочных товарах используют данный цвет, чтобы вызывать доверие у покупателей [3].

Если необходимо выделить природность, экологичность и здоровье лучше всего использовать зеленый. При использовании данного цвета покупатель сразу понимает, что товар экологически чистый или органический [3].

Оранжевый и желтый цвета вызывают радость, теплоту, счастье и ощущение дружелюбности. В первую очередь их используют в повседневности. Чаще всего это детские игрушки, сладкие напитки и десерты [2].

Цветом роскоши, элегантности и строгости является черный. Многие бренды с дорогостоящими украшениями, духами, элитной косметикой или люксовой одеждой используют именно его. Черный помогает подчеркнуть престижность и серьезность бренда на рынке [2].

С правильным использованием цвета на упаковке, этикетке и логотипе можно вызвать необходимые для производителя эмоции и ассоциации. Цвет оказывает большое влияние на поведение потребителя, их впечатление и решение о покупке.

Параллельно с цветом на восприятие упаковки также влияет ее типографика, которая формирует у покупателя ощущение надежности или современности продукта. Использование шрифтов оказывает на потребителя различные эмоции. Шрифты с засечками вызывают у потребителей доверие в продукте и ассоциируются с качеством и традициями [4]. В дизайне упаковки такой шрифт удобен для чтения и создает классический, и элегантный стиль. Шрифты без засечек ассоциируются с простотой, современностью и функциональностью. Психологически они вызывают ассоциации с инновационностью и практичностью продукта для ускорения восприятия информации потребителем. В дизайне упаковки шрифты без засечек придают современный вид, подчеркивают хорошие стороны продукта и показывают, что он новый. Шрифты с большим межбуквенным интервалом имеют такие же характеристики, как и у шрифтов без засечек. На упаковке они требуют большого внимания потребителя, например, лекарства [4].

Следует также отметить внимание на структурных элементах дизайна, которые играют ключевую роль в формировании тактильного и визуального восприятия формы. Плавные и округлые формы упаковки создают ощущения безопасности, комфорта и естественности, что вызывает у потребителя доверие к продукту. В тоже время упаковки с острыми углами и четко выраженными геометрическими линиями ассоциируются с инновациями, технологиями и современностью. Такая форма выделяет продукт на фоне конкурентов и подчеркивает его технологичность, в условиях высокой конкуренции на рынке. Тактильные ощущения и текстура упаковки влияют на восприятие продукта и имидж бренда, формируя представление о его качестве и надежности. Фактурные поверхности, матовые покрытия и нестандартные материалы заставляют покупателя дольше взаимодействовать с товаром [5]. Чем дольше упаковка находится в руках покупателя, тем больше шансов, что он ее купит. Исследование, опубликованное в *Journal of Consumer Psychology*, показало, что приятная на ощупь упаковка увеличивает желание потребителей платить на 21% больше за продукт по сравнению с его функциональным аналогом, но не имеющим таких тактильных свойств. Сенсорные ощущения играют важную роль в выборе потребителя, а тактильные свойства упаковки значительно влияют на восприятие продукта.

Дизайн упаковки выступает не просто носителем информации, а полноценным инструментом психологического воздействия на потребителя. Если не учитывать цветовые, тактильные и ассоциативные элементы

оформления, продукт теряет свою конкурентоспособность. Сегодня покупатели выбирают товары, ориентируясь на эмоции, вызванные упаковкой: цвет, дизайн или вид. Для того чтобы сделать упаковку привлекательной, необходимо хорошо разбираться в маркетинге и знать, как цвета и формы влияют на восприятие продукта.

Литература

1. Осипова С. Е. Влияние дизайна упаковки на потребителя / С. Е. Осипова, А. В. Булатова // Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина. – Екатеринбург, 2023. – С. 293-297.

2. Психология цвета в маркетинге. Как выбрать цвет, который поможет продавать больше. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://school.bigbird.ru/articles/psihologiya-cveta-v-marketinge-kak-vybrat-cvet-kotoryj-pomozhet-prodat-bolshe/> – Дата обращения: 17.04.2026 г.

3. Влияние психологии цвета на выбор покупателя через упаковку. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://companies.rbc.ru/news/Bbd8NEFIX3/vliyanie-psihologii-tsveta-na-vyibor-pokupatelya-cherez-upakovku/> – Дата обращения: 17.04.2026 г.

4. Кевченков С.Д. Психологическое воздействие шрифтов в дизайне упаковки Российский технологический университет – Москва, 2024. – С.151-154.

5. Как упаковка влияет на покупательское поведение: сила дизайна, который увеличивает продажи. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sostav.ru/blogs/282257/69135> – Дата обращения: 17.04.2026 г.

ПРИМЕНЕНИЕ ГАЗОВОЙ ХРОМАТОГРАФИИ – МАСС-СПЕКТРОМЕТРИИ ДЛЯ КОНТРОЛЯ МИГРАЦИИ МИНЕРАЛЬНЫХ МАСЕЛ ИЗ БУМАЖНОЙ УПАКОВКИ В ПИЩЕВЫЕ ПРОДУКТЫ

Колбун А. М., Гончарук В. А.

Научный руководитель: ст. преподаватель Е. А. Коротыш
Белорусский национальный технический университет, кафедра
промышленный дизайн и упаковка

Пищевая упаковка из переработанной бумаги и картона рассматривается как экологичная альтернатива полимерным материалам. Однако такие материалы могут содержать минеральные масла (MOSH и MOAH), способные мигрировать в пищевые продукты. Минеральные масла представляют собой сложные смеси углеводородов, которые делятся на две основные группы: насыщенные углеводороды (MOSH) и ароматические углеводороды (MOAH). В работе рассмотрены принципы применения газовой хроматографии – масс-спектрометрии (ГХ-МС) для анализа миграции минеральных масел, особенности пробоподготовки, аналитические параметры метода и его ограничения [1].

В последние годы наблюдается рост использования упаковки из переработанного волокна. Основным источником загрязнения таких материалов являются типографские краски, содержащие минеральные масла.

MOSH способны накапливаться в организме человека, тогда как MOAH представляют особую опасность из-за потенциальной канцерогенной активности, связанной с присутствием полициклических ароматических соединений.

В связи с этим возникает необходимость разработки надежных методов анализа миграции минеральных масел из упаковки в пищевые продукты.

Проведение анализа происходит в два этапа. Первый заключается в разделении компонентов смеси, а именно – газовая хроматография. Второй заключается в идентификации компонентов газовой смеси – масс-спектрометрия [2].

Подготовка образцов включает несколько операций. В первую очередь образцы упаковки, площадь которых составляет не менее 50 см², извлекают неполярными растворителями – например, гексаном, дихлорметаном или их смесью этих растворителей. Данную химическую реакцию проводят при температуре – 20–25°С. Продолжительность извлечения варьируется от 24 до 48 часов. Затем полученный экстракт концентрируют до необходимого объема, обычно достаточно 1–2 мл. После этого раствор фильтруют.

Для проведения анализа используют капиллярную колонку. Чаще всего длина колонки составляет 30 м. Для этого используют определенные технологические параметры: неподвижная фаза – 5% фенил и 95% диметилполисилоксан; газом носителем является гелий высокой чистоты; необходимая температура должна обеспечивать нагрев от 60 °С до 320 °С; скорость процесса 10–15 °С/мин.

Идентификация компонентов газовой смеси работает в режиме электронной ионизации. Энергия ионизации составляет 70 эВ, при этом используются два режима. Первый режим является полным сканом, он нужен для идентификации соединений. Вторым режимом является мониторинг выбранных ионов, его применяют для определения количественного анализа.

Для идентификации веществ используются два параметра: времени удерживания и библиотекам масс-спектров [2]. Для определения количественного анализа состава используют метод внутреннего стандарта. В качестве стандартов применяют соединения, в которых атомы водорода замещены на его тяжелый изотоп – дейтерий. Дейтерированные соединения обладают высокой изотопной средой.

Достаточно 0,2–1,0 мг/кг вещества, чтобы обнаружить миграцию масел из упаковки в продукт, в то же время предел количественного нахождения составляет 0,5–2,0 мг/кг [3]. Линейность метода сохраняется в диапазоне концентраций от 1 до 1000 мг/кг.

Газовая хроматография и масс-спектрометрия эффективно идентифицирует отдельные компоненты сложных смесей. Вместе с тем для анализа суммарных фракций насыщенных углеводородов и ароматических углеводородов часто применяются составные методы. Среди них например двумерная газовая хроматография. У метода есть преимущества – высокая чувствительность, универсальность и возможность расшифровать неизвестные соединения. Вместе с тем, есть и ограничения: длительная пробоподготовка; невозможность анализа нелетучих или соединений которые под действием тепла теряют свою активность [2].

В настоящее время газовая хроматография с масс-спектрометрией является эффективным инструментом для анализа миграции минеральных масел из упаковки в пищевые продукты. Метод обеспечивает высокую чувствительность и надёжное определение соединений. Несмотря на существование более сложных аналитических подходов, метод сохраняет значение как важный метод качественного и количественного анализа миграции минеральных масел из картонно/полимерной упаковки в пищевые продукты.

Литература

1. Применение капиллярного электрофореза и газовой хроматографии для исследования биологически активных соединений: Монография / А. В.

Брыкалов, Ю. Ф. Якуба, Е. А. Шанаева [и др.]. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2019. – 120 с. – ISBN 5-94343-048-2. – EDN GHYWIB.

2. EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain. Scientific opinion on mineral oil hydrocarbons in food // EFSA Journal. – 2012. – Vol. 10, iss. 6. – 2704 p. DOI: 10.2903/j.efsa.2012.2704 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/2704>. – Дата доступа: 11.04.2026.

3. NIST Mass Spectral Library. Version 2020. – Gaithersburg: National Institute of Standards and Technology, 2020 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://chemdata.nist.gov/>. – Дата доступа: 09.04.2026.

ПСИХОЛОГИЯ ВОСПРИЯТИЯ ЦВЕТА В МОДЕ

Кункевич А.С.

Научный руководитель: ст. преподаватель Стригельская И.В.
Белорусский национальный технический университет

Цвет актуален в маркетинге и брендинге, дизайне интерьеров искусстве. Он придает вещам определенную ассоциацию, добавляет эмоциональное наполнение, помогает создать нужную атмосферу. Психология цвета не может потерять свою актуальность. И это касается не только моды.

Человек в отличие от многих животных обладает цветовым зрением и большую часть информации (95 %) получает с помощью него. Чтобы человеческий глаз смог увидеть какой-либо объект, нужно чтобы на сетчатку глаза попадал свет, потому что в полной темноте человек видеть не может. При очень сильном освещении он видит слепящий белый цвет. Зрение животных и птиц рассчитано на особенности их среды обитания. Человек видит диапазон световых частот, называемый видимым излучением. Рептилии, рыбы, ракообразные, моллюски, птицы и пчелы видят ультрафиолетовое излучение. Для человека оно является опасным и блокируется, но за счет этого, острота зрения усиливается [1].

В древности люди верили, что цвет обладает магической силой. Из-за того, что он имел связь с природными явлениями. Например, красный ассоциируется с кровью, огнём, закатом и страстью. Символизирует жизнь, энергию и опасность. Синий – с небом, водой и морем. Вызывает ощущение спокойствия, гармонии и свободы. Зелёный – с травой, лесами и растениями. Символизирует природу, рост, обновление и стабильность. Древние люди использовали цвета в ритуалах для привлечения удачи, защиты от зла или связи с духами, и в целительстве: считалось, что они могут исцелять болезни или восстанавливать энергию. Они не могли объяснить цвет научно, поэтому наделяли его мистическими свойствами.

Цвет оказывает воздействие на настроение, на чувства, мысли и, в целом, на здоровье человека. Чтобы повысить уровень энергии и улучшить настроение необходимо использовать яркие цвета, тёмные цвета, наоборот, вызывают чувство грусти.

Красный цвет используют в ресторанах из-за того, что он стимулирует аппетит. Синий цвет может снизить желание поесть. На то сколько мы едим влияет цвет посуды. Он может как усилить аппетит, так и уменьшить его. Если человеку положили еду в белую, красную или желтую тарелку, то он съест больше, чем с черной или темной при равном количестве пищи. Голубой или салатный цвет никак не влияют на чувство голода.

Цвет влияет на эмоции человека. Теплые цвета вызывают возбуждение, активность, но иногда могут и агрессию. Холодные цвета расслабляют, но, если их слишком много, могут надоедать. Нейтральные создают ощущение порядка, но могут казаться слишком стерильными.

Иногда цвет используется в медицине в определенных областях, например, фототерапия для лечения кожных заболеваний или использование цветных фильтров в диагностических приборах. В цветотерапии цвет используется для улучшения физического и психического состояния. Красный цвет может использоваться для стимуляции кровообращения, синий – для успокоения, зелёный – для снижения тревожности, жёлтый – стимулирует пищеварение и когнитивные функции.

В мире моды понимание принципов использования цвета играет ключевую роль в создании стильных образов и формировании общественного мнения [2].

На выбор цвета влияет не один только модный дом, а еще и целая совокупность самых разных факторов. Например, какой цвет предпочитают знаменитости или в чем будет спокойно самому человеку.

Люди одевают разную одежду в зависимости от сезонности: холодные и нейтральные оттенки чаще носят зимой, а яркие и насыщенные цвета – летом; от целевой аудитории – подростки используют более яркие и смелые цвета в одежде, люди постарше более сдержанные цвета.

У каждого из основных цветов существуют общепринятые ассоциации, следовательно, главные цвета сезона соответствуют эмоциям общества в конкретный момент времени. Тогда оттенки и вариации цветов – это уточнение базовых эмоций: страх, гнев, радость, грусть, удивление.

Людям достаточно всего полторы минуты, чтобы выбрать окончательно одежду к образу. 85% покупателей отталкиваются при выборе товара именно от его цвета, а 65% не сделают покупку, пока заинтересовавшую их вещь не сделают в нужной палитре.

Есть цвета, которые нравятся, а есть те, которые нет. Некоторые цвета заставляют чувствовать себя счастливыми или грустными. Они могут сделать визуально комнату больше или меньше, согреть ее, если она прохладная или охладить, если горячая и солнечная. Теплые цвета, кажется, приближают вещи, а холодные, как правило, заставляют предметы казаться дальше [3].

Как сочетать цвета при создании образа. Есть несколько приемов классических цветовых комбинаций:

Собрать образ из двух ахроматических цветов и добавить к ним яркую деталь, для привлечения внимания

Выбрать цвет в соответствии с цветотипом модели и подобрать монохромную одежду с оттенками выбранного цвета, в этом случае цвета не перебивают друг друга и создают визуально приятный образ

Использовать один ахроматический цвет, и подобрать к нему пару ярких или пастельных вещей [4].

Дизайнеры при создании стиля и образа опираются на ассоциацию. Ассоциации бывают различных видов: акустические, вкусовые, осязательные (тактильные) и цветовые, которым и посвящена данная статья. Ассоциация служит источником вдохновения для создания конструкции одежды и декора.

Чтобы правильно подбирать цвета для одежды нужно знать, какие вам идут, а какие нет. Для этого нужно определить свой цветотип.

Исходя из разных комбинаций цвета волос, глаз, вен и кожи выделяют 4 типа цветотипа по сезонам, но чаще встречаются люди, которым подходят и теплые, и холодные тона. У них смешанный цветотип: кожа не уходит явно ни в жёлтый, ни в розовый подтон; контраст внешности не значительный; цвет волос и глаз может меняться при разном освещении и окружении.

С таким цветотипом подходят не все цвета, а в основном в холодной палитре: приглушенные, мягкие, не ледяные; в теплой: не желтые, не оранжевые, не слишком активные. Слишком холодные или слишком теплые рекомендуются не выбирать [5].

Выбор цвета года – это кропотливая работа и анализ прошедшего года: искусство, кино, тенденции в социальных сетях, неделя моды — все это определяет будущий образ главного цвета [6].

В последние годы люди чаще выбирают экологически чистые и натуральные цвета, что связано со стремлением к минимализму. Пастельные и нейтральные тона становятся все более популярными, символизируя спокойствие и уравновешенность в быстро меняющемся мире.

Чтобы создать качественный дизайн одежды, необходимо учитывать психологию цвета, его особенности психологического и физиологического влияния на человека, тенденции года, сезонность, потребности целевой аудитории. Цвета должны соответствовать задумке, тогда дизайн одежды будет вызывать только положительные эмоции и радовать потребителей.

Литература

1. Как люди и животные воспринимают свет: [Электронный ресурс]// Московская глазная клиника – URL: <https://mgkl.ru/patient/stati/kak-chelovek-vosprinimaet-svet> (дата обращения 17.04.2026)
2. Психология цвета: [Электронный ресурс]// Педагогическое сообщество, Новосибирск, 2020 – URL:

https://упок.пф/library_kids/psihologiya_tcveta_055952.html (дата обращения: 17.04.2026)

3. Влияние цвета в одежде на эмоциональные и социальные запросы потребителей: [Электронный ресурс]// Cyberleninka, 2020 – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-tsveta-v-odezhde-na-emotsionalnye-i-sotsialnye-zaprosy-potrebiteley/viewer> (дата обращения: 17.04.2026)

4. Самые модные цвета сезона: [Электронный ресурс] // Lenta.ru, 2024 – URL: <https://lenta.ru/articles/2024/04/10/modnye-tsveta-2024-goda/> (дата обращения: 17.04.2026)

5. Смешанные цветотипы: почему вам идут и тёплые, и холодные оттенки: [Электронный ресурс]//Дзен, 2026 – URL: <https://dzen.ru/a/aX8eQb6oxnqfIHQb> (дата обращения: 17.04.2026)

6. Оттенки моды. Как формируется цветовой тренд?:[Электронный ресурс]// Deziiign, 2023 – URL: <https://deziiign.com/project/3f0b702fdb3a4377a8c53b82c3b7d200> (дата обращения: 17.04.2026)

ЭРГОНОМИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЦВЕТОВОГО РЕШЕНИЯ ПЕЧАТНОЙ МАШИНЫ

Лебедева А.С.

Научный руководитель: доц. Медяк Д.М.
Белорусский национальный технический университет

Эргономику можно понимать, как науку о трудовом процессе, изучающую взаимодействие людей с элементами различных систем для повышения эффективности, безопасности и комфорта рабочих условий. Так же это наука о формировании удобств в различной среде, например, при проектировании среды и объектов, организации рабочего места.

Проектирование рабочей среды понимается как, рациональное использование рабочего пространства. Важно организовать его так, чтобы человек чувствовал себя частью окружающей его среды, и чтобы она была соразмерна человеку. Например, ширина и длина проходов, высота и площадь помещения, цветовое решение, материал стен, потолков, пола, оборудования должны быть подчинены физическим размерам людей и учитывать их психические и психофизиологические характеристики.

Проектирование объектов подразумевает создание такого дизайна для предмета, чтобы, смотря на него возникало понимание, какая деталь к чему относится и для чего используется. Здесь идёт учет таких параметров: материал, цвет, форма, размер. Каждая кнопка, рычаг, отверстие должны иметь своё место, быть интуитивно понятны в их использовании и быть удобными.

Удачная организация рабочего места учитывает человеческие возможности для успешного взаимодействия с оборудованием. Это подразумевает учет физических и психических параметров работника, параметров оборудования, с которым он работает, и среды, в которой он находится. Целью данной работы является исследование особенностей цвета и его влияние на человека, анализ существующих дизайнерских решений, создание дизайна цветового решения для четырёхкрасочной печатной машины.

Работником в данном случае является печатник. Он работает с печатными машинами, результатом его работы является нанесённое на поверхность изображение, вырезанные детали, печатные 3D-объекты. Процесс характеризуется большой умственной нагрузкой и малой физической. Большинство рабочего времени печатник проводит за рабочим столом или стоя, наблюдая за процессом печати и проверки технического состояния печатной машины.

При разработке цветового решения промышленного изделия, дизайнер работает не только с окрашенными частями, но и с материалами

естественного цвета: металл, пластмасса, дерево, кожа и т.д. Однако, если данный материал не подходит по цвету к другим, его использование вносит диссонанс в цветовую гамму. Особенность цветовой гармонии в том, что это система, в которую нельзя произвольно вносить изменения. Изменение цвета одной детали требует корректировки цвета других элементов. Уже на эскизной стадии художественного конструирования необходимо строить композицию цветом и тоном [1].

С помощью цвета можно акцентировать нужные элементы формы или композиционно ослабить их, соподчинить и «собрать» элементы структуры. Цвет иногда позволяет скорректировать не слишком удачные пропорции. Особенно велика роль цвета для достижения образности формы изделия. Цвет и тон помогают выявить статичность и тяжесть, если это задумано в композиции и связано с образом машины [2].

Рассмотрим варианты цветовых решений современного печатного оборудования.



Рисунок 1 – Варианты цветовых решений печатных машин

В рассмотренных примерах оформления печатного оборудования композиция основана на применении ахроматической гаммы (белый, серый, тёмно-серый) и выделение в эти цвета отдельных частей машины. Это помогает различить и увидеть цветные кнопки на панелях. Светлым цветом оформлены секции машин, что выделяет их на общей форме и создает ритм чередования темных и светлых участков. Такое решение кроме всего прочего экономично, так как краски данных цветов дешевле, по сравнению с хроматическими. Однако такой дизайн достаточно скучен, неоригинален и слишком единообразен.

При разработке нового дизайна четырехкрасочной печатной машины была учтена суть технологии печати, которую они реализуют. В таких машинах в основном используется четыре краски цветов CMYK. Такая технология позволяет уменьшить количество прогонов, получая красочное изображение за один цикл. При этом можно получить большое количество копий без остановки оборудования для перенастройки. А сами цвета получаются более яркими, чистыми и четкими [2].

В новом дизайне четырехкрасочной печатной машины KOMORI SPICA 429 использованы приглушённые оттенки синего, голубого, желтого и розового цвета, они не будут мешать остальным элементам управления, а также помогут поддерживать энергию и разум печатника, напоминая о базовых цветах печати. Композиция создана из изогнутых ритмичных линий, цвета в этих линиях смешиваются друг с другом, напоминая процесс работы печатной машины.

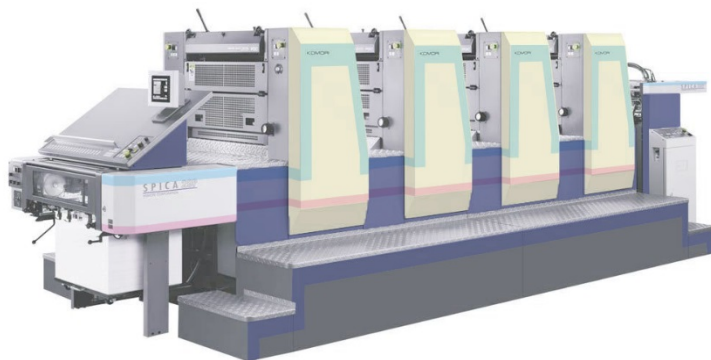


Рисунок 2 – Разработанный дизайн цветового решения печатной машины

Литература

1. Ю.С. Сомов. Композиция в технике: учебник. Москва «Машиностроение», 1987. 288 с.
2. Четырёхцветные офсетные печатные машины // Cartoners.ru. URL: <https://cartoners.ru/info/articles/chetyrekhkrasochnye-ofsetnye-pechatnye-mashiny/> (дата обращения 01.12.2025).

РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ МЕБЕЛИ ДЛЯ ХОЛЛОВ КИНОТЕАТРОВ

Лось П.А.

Научный руководитель: зав. кафедрой Кашевский П.А.

Белорусский национальный технический университет

Ретроспективный (исторический) анализ представляет собой метод исследования, направленный на изучение развития объекта в хронологической последовательности с целью выявления закономерностей его изменения [1]. В рамках данной работы метод применяется для анализа эволюции мебели для холлов кинотеатров – от момента зарождения кинопоказа до современного этапа. Рассматриваемый объект тесно связан не только с развитием дизайна мебели, но и с трансформацией архитектуры кинотеатров, культурных практик и требований к комфорту общественных пространств.

На раннем этапе развития кинематографа, в 1890–1910-е гг. на территории стран Западной Европы отдельные пространства для ожидания зрителей отсутствовали. Кинопоказы носили характер аттракциона и проводились в кафе, мюзик-холлах или переоборудованных торговых помещениях. Соответственно, мебель для сидения не разрабатывалась специально для кинотеатров, а использовалась та, что уже присутствовала в данных интерьерах. Это могли быть венские стулья, расставленные рядами, либо простые деревянные лавки. С появлением первых специализированных кинотеатров в США и Канаде — «Nickelodeons», представлявших собой небольшое, просто оформленное помещение, оборудованное рядами жестких скамей или стульев, ситуация не изменилась, т.к. зритель попадал непосредственно в зал, минуя зоны ожидания. Используемая мебель представляла собой жесткие деревянные скамьи или складные стулья с металлическим каркасом. Мягкая обивка отсутствовала, а минимальная функциональность отражала ранний этап формирования типологии [2].

В 1920–1930-е гг. происходит качественный перелом в восприятии кино. Кинотеатры проектируются как «дворцы кино», где особое внимание уделяется сопутствующему пространственному опыту. В архитектуре впервые формируются полноценные холлы и фойе, выполняющие функцию ожидания и подготовки зрителя к зрелищу. Мебель для таких пространств приобретает новые характеристики: она становится более комфортной и эстетически выразительной. Используются мягкие кресла, диваны и банкетки с обивкой из бархата, плюша или кожи, композиция которых приближается к домашней обстановке. Для данного периода характерно свободное размещение мебели в пространстве с формированием зон отдыха. Примером

может служить Alabama Theatre (США, 1927), интерьеры которого отличались роскошью и использованием антикварной мягкой мебели [3].

Послевоенный период (1940–1960-е гг.) характеризуется изменением роли кинотеатра в системе общественных развлечений. С распространением телевидения снижается необходимость в роскошных пространствах, что приводит к упрощению интерьеров. Холлы трансформируются в функциональные вестибюли для распределения потоков. Мебель для сидения становится более сдержанной и рациональной: используются кресла и диваны с жестким каркасом, обитые износостойкими материалами. Вдоль стен размещаются периметральные скамьи, освобождающие центр холла. При этом в отдельных случаях сохраняется декоративность, обусловленная стилистикой времени.

В 1970–1990-е гг. значительное влияние оказывает формирование торгово-развлекательных центров. Кинотеатры интегрируются в структуру крупных торгово-развлекательных центров, а на смену однозальным объектам приходят мультиплексы — кинотеатры, включающие несколько кинозалов под одной крышей. Холл утрачивает самостоятельное значение и становится транзитной зоной. Мебель упрощается и стандартизируется: широко используются пластиковые стулья и диваны на металлическом каркасе, рассчитанные на кратковременное использование и быструю замену. Основной акцент делается на практичность и устойчивость к износу [4].

Современный этап (2000-е гг. — настоящее время) связан с усилением конкуренции кинотеатров со стороны домашних технологий и онлайн-кинотеатров. Холл перестает быть исключительно зоной ожидания и превращается в самостоятельную среду отдыха. Посетители проводят в нем больше времени, что требует нового подхода к организации пространства и выбору мебели. Современные холлы оборудуются мягкими диванными группами, креслами лаунж-типа и модульными системами [5]. Важным элементом становится функциональное оснащение: наличие столиков, розеток и USB-портов превращает зону ожидания в аналог коворкинга. Используемые материалы ориентированы на долговечность и комфорт.

Таким образом, эволюция мебели для холлов кинотеатров демонстрирует переход от утилитарных решений к сложным, эргономичным системам. Если на ранних этапах мебель выполняла минимальную функцию размещения, то сегодня она становится важным элементом формирования пользовательского опыта. Холл трансформируется из вспомогательного пространства в самостоятельную зону, обеспечивающую комфортное пребывание. Мебель по своим характеристикам приближается к решениям для гостиничных интерьеров, что свидетельствует о смещении акцента в сторону качества среды.

Результаты проведенного анализа позволяют сделать вывод о необходимости учета исторически сложившихся принципов при проектировании современных объектов сидения для общественных пространств и определить ключевые тенденции в развитии мебели для холлов кинозалов. На основе выявленной эволюционной логики можно спрогнозировать следующие основные направления дизайна мебели для холлов кинозалов.

На ближайшее десятилетие прогнозируется продолжение процесса гибридизации функциональных сценариев, что будет проявляться в интеграции встроенных беспроводных зарядных панелей и других цифровых технологий. Одновременно возрастет востребованность модульных систем сидений, позволяющих оперативно трансформировать пространство холла под меняющуюся загрузку или формат мероприятий без технических сложностей.

В сфере материаловедения ожидается переход к устойчивым и тактильно приятным решениям с увеличением доли экологически чистых материалов. Важным направлением станет создание полузамкнутых посадочных зон с высокими спинками, обеспечивающих приватность и уединение в открытом пространстве холла.

Эстетика мебели будет строго соответствовать концепции отдельных кинотеатров, каждый из которых обладает собственной уникальной эстетикой, тематической направленностью и стремится выделиться среди конкурентов. Дизайн объектов сидения перестанет быть безликим и универсальным, а станет логическим продолжением интерьерного замысла конкретного кинозала, поддерживая его визуальный код и атмосферу. Это позволит превратить мебель в полноценный инструмент брендинга, усиливающий узнаваемость заведения и повышающий лояльность зрителей за счет создания целостного, продуманного образа пространства.

Литература

1. Architect Breaks Down Movie Theater Evolution, From Palaces to Multiplexes // Architectural Digest. – 2023. – URL: <https://www.architecturaldigest.com/video/watch/the-blueprint-show-architect-breaks-down-movie-theater-evolution-from-palaces-to-multiplexes> (дата обращения: 18.04.2026).
2. Typology: Cinemas // The Architectural Review. – 2016. – URL: <https://www.architectural-review.com/essays/typology-cinemas> (дата обращения: 20.04.2026).
3. Cinema Houston from Nickelodeon to Megaplex / D. Welling. – Austin : University of Texas Press, 2007. – URL: <https://library.daystar.ac.ke/cgi-bin/koha/opac-export.pl?op=export&bib=91367&format=isbd> (дата обращения: 19.04.2026).

4. Bellevue Chair – Arne Jacobsen // Arne Jacobsen Design. – URL: <https://arnejacobsen.com/works/bellevue-chair/> (дата обращения: 20.04.2026).

5. The Projector Lobby – Wynn Collaborative // Architonic. – 2016. – URL: <https://www.architonic.com/en/pr/the-projector-lobby/5103841/> (дата обращения: 20.04.2026).

ТЕМПЕРАМЕНТ ЧЕЛОВЕКА И ЦВЕТОВЫЕ ПРЕДПОЧТЕНИЯ

Макарова Е.А

Научный руководитель: ст. преподаватель Стригельская И. В.
Белорусский национальный технический университет

Психологи определили темперамент как одно из базовых характеристик личности. Все из-за того, что он играет важную роль в формировании привычек поведения и появлении особенностей взаимодействия с окружающим миром индивида. Также темперамент определяет устойчивость к внешним воздействиям, устанавливает собственный стиль деятельности, во многом решает уровень активности человека.

В психологии одним из главнейших направлений является изучение влияние внешних факторов на психическое состояние человека. В изучении данного аспекта помогает знание о цвете. Все дело в том, что именно цвет способен оказывать значительное влияние на психическое состояние личности, изменяя его в позитивную или негативную сторону. Это знание подкрепляют многие исследования, доказывающие, что восприятие цвета имеет не только физическую, но и психологическую природу, что формирует определенные ассоциации и эмоциональные реакции личности.

Таким образом, актуальность данной темы в том, что изучение взаимосвязи темперамента и цветового восприятия позволяет более полно раскрыть особенности личности, определить то, каким образом цвет может влиять на эмоциональное состояние человека и отражать его внутренние характеристики.

Можно выбрать много интерпретаций определения темперамент, однако, в данном случае наиболее корректной будет формулировка Б. М. Теплова, одного из важнейших исследователей в области психологических способностей и индивидуальности людей. Он определяет темперамент следующим образом: “Темпераментом называется характерная для данного человека совокупность психических особенностей, связанных с эмоциональной возбудимостью, то есть быстротой возникновения чувств, с одной стороны, и силой их – с другой” [1].

Психологи отмечают, что темперамент является одним из наиболее значимых свойств личности. Благодаря определению темперамента можно определить многие психологические различия человечества, в том числе по интенсивности и стабильности эмоций, впечатлительности разума, энергичности действий, а также по целому ряду других характеристик [2]. Многие ученые занимались изучением темперамента, но одним из первых стал Гиппократ. Исходя из его учения о темпераменте можно заключить, что человек и природа сочетаются, пересекаются и взаимозаменяются. Люди так же, как

и природа разнятся в зависимости от края света. Как в природе существует 4 разных края света, так и люди делятся на 4 характера личности, разнящиеся между собой внешним и внутренним проявлением. И Гиппократ назвал эти проявления темпераментом. [3].

Позже в 1910–30-е года теорию о темпераменте развивал Иван Петрович Павлов – великий физиолог. Его мысль заключалась в том, чтобы объяснить темперамент не абстрактно, а субъективно, через работу главной нервной системы. Он связал психологические типы темперамента с физиологическими свойствами высшей нервной деятельности. Также он выделил три ключевых свойства человеческой нервной системы:

– Сила нервных процессов – насколько нервная система выдерживает мыслительную нагрузку.

- Уравновешенность – баланс между возбуждением и успокоением.

– Подвижность – скорость и резкость переключения между мыслительными процессами.

На основе исследования этих свойств Павлов сопоставил физиологические типы личности с классическими темпераментами[4]. Типы темперамента представлены следующим образом:

Тип нервной системы	Свойства	Темперамент
Сильный, уравновешенный, подвижный	Активный, быстрый	Сангвиник
Сильный, уравновешенный, инертный	Спокойный, устойчивый	Флегматик
Сильный, неуравновешенный	Преобладает возбуждение	Холерик
Слабый	Низкая устойчивость	Меланхолик

Исходя из трудов И. П. Павлова можно сделать вывод, что слабый тип темперамента не может считаться дефектным или неверным. Все дело в том, что люди, обладающие не активным типом нервной системы, все также могут добиваться высоких результатов в творческих, учебных или трудовых процессах. Причина их успеха в высокочувствительности их нервной системы [5]. Также над исследованиями цвета, цветового круга и его влияние над вниманием работал Иоганн Вольфганг Гете – не бесславный немецкий писатель, мыслитель и философ. Его работа заключалась в сравнении некого цвета с определенным психическим состоянием. Философ определял

цвета как положительные и отрицательные. К цветам положительного порядка относил красный и его оттенки, также желтый. Отрицательными же были синий и фиолетовый, а также их оттенки. По мнению ученого, цвета теплого типа создают бодрое, здоровое состояние человека, приводят мысли в порядок, а отрицательные цвета вызывают беспокойное состояние, раздражают нервную систему, вызывают отрицательные эмоции. Зеленый цвет философ отнес к «нейтральным».

Гете делает важный вывод: цвет – это не только физическое свойство, но также результат восприятия человека. Это означает, что познание мира происходит через чувства, через ассоциации, через воспоминания, а эмоции человека при восприятии – часть процесса познания мира [6].

Таким образом, можно сделать вывод, что холерики, как сильно импульсивные и активные личности, будут выбирать красный, оранжевый и яркие контрастные цвета. Данный темперамент отличается стремлением к впечатлениям, вспыльчивостью, а вышеперечисленные цвета как раз усиливают возбуждение.

Сангвиники известны как “живые” и общительные личности. Исходя из этого, они будут предпочитать желтый, светло-зеленый, другие яркие, но теплые цвета. Данные цвета и оттенки раскрывают позитивный эмоциональный фон, отвечают за открытость и раскрепощенность. Они поддерживают легкость и радость, что присуще темпераменту сангвиников.

Флегматики, как спокойные и устойчивые, будут предпочитать синий, зеленый и пастельные тона. Этот темперамент ценит стабильность, избегает перегрузок. Данные цвета помогают сохранить внутренний баланс.

Меланхолики – чувствительные и глубоко переживающие. Этот темперамент будет предпочитать синий, фиолетовый, приглушенные и темные оттенки. Меланхолики склонны к внутренним переживаниям, а также имеют потребность в уединении. Цвета отражают их глубину и эмоциональность.

В конце данной научной статьи можно сделать вывод, что цвет влияет не только на эмоциональное состояние, но и отражает внутренние характеристики личности. Все темпераменты склонны выбирать определённые цветовые гаммы, которые либо усиливают их природные качества и особенности, либо помогают поддерживать внутреннее равновесие и эмоциональную стабильность. Это подтверждает идею о том, что цвет является не только физическим явлением, но и важным психологическим фактором восприятия мира, а также то, что каждый цвет имеет свое особое влияние на каждый отдельный темперамент.

Литература

1. Теплов Б. М. Проблемы индивидуальных различий [Текст]. — Москва: Педагогика, 1985. — 328 с.; 22 см. — (Психологическое наследие).
2. Исследовательский проект "Влияние темперамента человека на цветовые предпочтения при выборе одежды": методические материалы на Infourok [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://infourok.ru/issledovatelskiy-proektvliyanie-temperamenta-cheloveka-na-cvetovie-predpochteniya-pri-vibore-odezhdi> 2677261.html – Дата доступа: 06.04.2026
3. Гиппократ – ЕРТ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.psycosmology.org/ept/index.php/Гиппократ> –Дата доступа: 06.04.2026
4. Двадцатилетний опыт объективного изучения высшей нервной деятельности (поведения) животных [Текст] / Ред., послесл. [с. 607–645] и примеч. чл.-кор. АН СССР Э. А. Асратяна. - [10-е изд.]. - Москва: Наука, 1973. - 659 с., 4 л. ил.: ил.; 22 см. - (Классики науки/ АН СССР).
5. Учение И. П. Павлова о темпераменте [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://psyera.ru/2939/uchenie-ippavlova-o-temperamente> –Дата доступа: 06.04.2026
6. Гёте И. В. Учение о цвете. Теория познания [Текст] / пер. с нем. — Москва: Наука, 2000. — 464 с.; 22 см.
6. Гете И.В. Учение о цвете/ Иоганн Вольфганг Гете. - Санкт-Петербург: Азбука, 2025. - 352с.

СВЕТОДИЗАЙН И АРХИТЕКТУРНАЯ МЕТАФОРА КАК ИНСТРУМЕНТЫ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ ВОСПРИЯТИЯ АРХИТЕКТУРНОЙ СРЕДЫ

Матвеева Т.Д. (учащаяся УО НДТП), Жовнерик Д.Н.

Научный руководитель: к.п.н., доцент Евсеева О.П.

Белорусский национальный технический университет

В условиях современной урбанизации архитектурная среда перестает рассматриваться исключительно как функционально организованное пространство. Все большую значимость приобретает ее эмоционально-психологическое воздействие на человека. Формирование комфортной и выразительной среды становится ключевой задачей проектирования, что обусловлено ростом плотности городской застройки, информационной насыщенностью пространства и повышенными требованиями к качеству визуального восприятия.

Актуальность исследования определяется необходимостью интеграции художественно-образных и световых решений в архитектуру промышленных объектов, которые традиционно характеризуются утилитарностью и недостаточной выразительностью. В данном контексте особый интерес представляют архитектурная метафора и светодизайн как инструменты управления эмоциональным состоянием пользователя среды.

Целью исследования является выявление потенциала архитектурной метафоры и светодизайна как средств эмоционального программирования восприятия архитектурной среды на примере технопарка легкой промышленности холдинга «Луч».

Эмоциональное восприятие архитектуры представляет собой сложный психофизиологический процесс, в котором доминирующую роль играет визуальный канал. До 90% информации об окружающем пространстве человек получает через зрение, что делает цветоцветовую организацию среды ключевым фактором формирования психоэмоционального состояния. Нарушение баланса яркостей, отсутствие композиционной целостности и визуальная перегруженность приводят к повышенной утомляемости и формированию так называемого «визуального хаоса» [1,2,3].

В основе эмоционального воздействия архитектурной среды лежит принцип резонанса – сонастройки визуальных характеристик пространства с внутренними психическими ритмами человека. Существенную роль играют ассоциации и культурные коды, через которые происходит интерпретация архитектурных форм.

Архитектурная метафора выступает ключевым инструментом смыслообразования. Она формирует связь между функцией здания и его

художественным образом через триаду «образ – символ – ассоциация». В современной практике выделяются три основные группы метафор:

- природные (апелляция к бионическим формам и экологическим архетипам);
- кинетические (передача движения и динамики);
- технологические (репрезентация инноваций и конструктивной логики).

Светодизайн, в свою очередь, функционирует как медиатор эмоционального состояния. Он рассматривается как «нематериальный строительный материал», способный трансформировать восприятие формы, масштаба и пластики объекта. Дневная световая сценография основана на управлении инсоляцией и тенями, тогда как вечерняя — на использовании искусственного освещения, формирующего уникальный ночной образ здания [4].

Методологическую основу исследования составляет междисциплинарный подход, объединяющий архитектурное проектирование, нейропсихологию и экопсихологию. Такой синтез позволяет рассматривать архитектурную среду как систему, оказывающую прямое воздействие на психофизическое состояние человека [1].

В работе использованы следующие методы:

- сравнительный архитектурный анализ;
- образно-семантический анализ;
- визуально-композиционный анализ.

Для оценки эффективности проектных решений сформирована система критериев, включающая: архитектурную метафору, пластику формы, фактуру и материалы, цветовую организацию, светотеневую структуру, контекстуальность и степень синтеза искусств.

Современный светодизайн выходит за пределы утилитарной функции освещения, становясь инструментом формирования архитектурного образа и средством визуальной коммуникации [4]. Использование динамической подсветки и медиафасадов позволяет создавать эффект «живого здания», способного изменяться во времени.

Ключевую роль играют следующие приемы эмоционального воздействия:

- Образно-метафорические – трансляция идеи через световые образы;
- Формообразующие – моделирование объемов с помощью света;
- Свето-композиционные – создание иерархии визуальных акцентов;
- Материально-фактурные – акцентирование текстур посредством световых эффектов.

Комплексное применение этих приемов обеспечивает переход от утилитарной архитектуры к эмоционально насыщенной среде.

В основе концепции технопарка лежит архитектурная метафора «материи» и «потока производства». Фасад здания интерпретируется как «ткань», обволакивающая внутренние процессы, что отражает специфику легкой промышленности и формирует уникальную идентичность объекта.

Формообразование базируется на использовании бионических и параметрических принципов. Плавная пластика фасадов имитирует текучесть ткани, снижая визуальную жесткость индустриальной архитектуры и повышая комфорт восприятия.

Световой дизайн объекта реализуется через систему сценариев, где свет выступает инструментом «драматургии форм». Вечерний образ формируется за счет акцента на центральном «световом ядре» и контурного освещения бортиков, символизирующих «нити/лучи» производства. Такое решение обеспечивает эмоциональное программирование среды: от ощущения открытости во входных зонах до визуальной «дематериализации» тяжелых конструкций, превращая здание в динамичный световой маяк.

Таким образом, можно выделить систему сценариев для реализации светодизайна:

дневной – основан на использовании естественного света и отражающих свойств материалов;

вечерний – включает нюансную и акцентную подсветку, подчеркивающую структуру фасада;

интерактивный – предполагает использование медиафасадов и динамической световой графики.

Особую роль играет центральный вертикальный элемент – «световой фонарь», интерпретируемый как метафора луча. Он становится доминантой композиции и символом инновационной энергии технопарка.

Эмоциональное программирование среды реализуется через зонирование:

- входные зоны формируют ощущение открытости и безопасности;
- рабочие пространства способствуют концентрации;
- общественные зоны обеспечивают рекреацию и социальное взаимодействие.

Исследование показывает, что максимальный эффект достигается при комплексном применении архитектурной метафоры и светодизайна. Их взаимодействие формирует целостный эмоционально насыщенный образ объекта. Предлагается базовая модель проектирования: «Метафора + Форма + Свет», где метафора задает смысл, форма воплощает его в материальной структуре, а свет завершает композицию, управляя восприятием.

Свет в данной системе выступает не как вспомогательный элемент, а как равноправный компонент архитектуры, обеспечивающий ее выразительность и адаптивность к различным условиям восприятия.



Рисунок 1 – Светодизайн

В ходе исследования установлено, что архитектурная среда обладает значительным потенциалом эмоционального программирования. Архитектурная метафора и светодизайн являются ключевыми инструментами, позволяющими управлять восприятием пространства и формировать благоприятное психоэмоциональное состояние пользователей.

На примере здания технопарка легкой промышленности «Луч» продемонстрировано, что интеграция художественно-образных и световых решений позволяет трансформировать промышленный объект в выразительный элемент городской среды, обладающий высокой эстетической и коммуникативной ценностью.

Практическая значимость работы заключается в возможности применения разработанных принципов при проектировании современных промышленных комплексов.

Перспективы дальнейших исследований связаны с развитием адаптивных световых систем, внедрением цифровых технологий и использованием биометрических методов оценки восприятия архитектурной среды.

Литература

1. Щепетков Н.И. Световой дизайн города. – М.: Архитектура-С, 2004.
2. Щепетков Н.И. Открытое письмо Главному санитарному врачу А.Ю. Поповой // Светотехника.
3. Шмаров И.А. и др. Инсоляция: практика нормирования и расчета // Жилищное строительство. – 2016. – №7.
4. Юминов П.А. Современное архитектурное освещение // Научные исследования и разработки молодых ученых. – С. 9-11. – 2017. – №6.

ЦВЕТОТЕРАПИЯ

Мацур К. И., Свирская Д. Д.

Научный руководитель: ст. преподаватель Стригельская И. В.
Белорусский национальный технический университет

В данной статье мы разберём, как разные цвета влияют на состояние, самочувствие и настроение человека, а также узнаем, какие нейробиологические механизмы лежат в основе этих изменений. Настоящая статья систематизирует данные о спектрозависимых эффектах цвета, их клиническом значении и противопоказаниях.

Цветотерапия - это бесконтактный метод лечения, в котором не используются медикаменты, а главным инструментом является цвет. Его используют для восстановления и оздоровления. Согласно данному методу лечения, каждый цвет по-своему влияет на психологию и физиологию человека.

Красный цвет - это цвет, дающий жизненную силу организму - цвет жизни. Он стимулирует кровообращение, давление, гемоглобин. Помогает при апатии, депрессии. Но возбуждает агрессию, поэтому противопоказан людям склонным к агрессии.

Оранжевый символизирует тепло, радость. Он борется с тоской, повышает тонус, улучшает эндокринную систему и аппетит.

Желтый символизирует солнце, оптимизм и бодрость. Он улучшает память, концентрацию, стимулирует работу желудочно-кишечного тракта. Не рекомендуется при бессоннице и перевозбуждении.

Желтый и оранжевый улучшают секрецию внутренних желёз, органов дыхания.

Зеленый символизирует гармонию, покой, равновесие. Он снимает стресс, нормализует сон, помогает при воспалениях.

Голубой символизирует доверие, успокоение. Снижает давление, боль, температуру. Помогает при раздражительности.

Синий символизирует глубину, чистоту сознания, доверие. Он понижает кровяное давление, помогает при бессоннице, успокаивает и имеет болеутоляющее действие.

Белый цвет символизирует чистоту и исцеление. Он уравнивает влияние всех остальных цветов.

Фиолетовый символизирует мудрость, интуицию и таинственность. Помогает при мигренях, бессоннице, ЖКТ. Но угнетает психику и ведет к апатии при расстройствах.

Светло-фиолетовый является вдохновляющим цветом. Снимает напряжение, создает ощущение легкости.

Эти физиологические эффекты работают так, потому что сетчатка содержит не только палочки и колбочки, но и меланопсиновые ганглиозные клетки, которые напрямую проецируются в супрахиазматическое ядро – главный циркадный осциллятор. Именно поэтому цвет влияет не только на настроение, но и на состояние человека.

Для проверки данного метода был проведен опрос, в котором участвовало 40 человек, им предложили ответить на три вопроса.

В результате проведенного опроса о влиянии цвета на состояние человека можно сделать выводы, что 95 % проголосовали за то, что цвет влияет на состояние человека. Это говорит о почти единодушном убеждении, что цвет оказывает влияние на человека. Со вторым вопросом согласились лишь 52 % участников опроса, что показывает осторожное и неоднозначное отношение к этому методу. На третий вопрос о личных ощущениях от освещения и цветового оформления помещений 85 % согласились, что замечали изменения в самочувствии и настроении в зависимости от цвета и света.

Исходя из ответов, можно сделать вывод, что большинство опрошенных признают влияние цвета на человеческое состояние и настроение. Но только половина признает действие этого метода в медицине.

Литература

1. Методы и технологии цветотерапии [Электронный ресурс] // Национальная академия дополнительного профессионального образования (НАДПО). URL: <https://nadpo.ru/academy/blog/metody-i-tehnologii-tsvetoterapii/> (дата обращения: 15.04.2026).

2. Бисакаева Н. Ж. Цветоведение: учебно-методическое пособие для студентов специальности 5В042100 «Дизайн». – Уральск: РИЦ ЗКГУ им. М. Утемисова, 2018. – 88 с. – URL: <https://wku.edu.kz/images/usm/izo/bisakaeva.pdf> (дата обращения: 15.04.2026). – С. 45-47.

ПРЕДПРОЕКТНЫЙ АНАЛИЗ ЛЕЖАКОВ ДЛЯ СПА-ПРОСТРАНСТВА В ЯПОНСКОМ СТИЛЕ

Орлов А.Е.

Научный руководитель: зав. кафедрой Кашевский П.А.

Белорусский национальный технический университет

Разработка современного лежака для спа-пространства в японском стиле требует комплексного анализа формообразования с акцентом на конструктивные, эргономические и пластические особенности, сформированные под влиянием культурных и эстетических традиций.

В японской культуре мебель для отдыха формировалась в условиях специфического уклада жизни, связанного с использованием татами и низкой посадки. В отличие от европейской традиции, японская мебель отличалась минимальной высотой, простотой конструкции и тесной связью с пространством интерьера. Основными материалами служили древесина и натуральные текстильные покрытия, что определяло развитие лаконичных и конструктивно обоснованных форм. Предметы для отдыха – циновки, подушки, низкие платформы – изначально носили утилитарный характер, однако со временем приобрели выраженную эстетическую составляющую, основанную на принципах гармонии, баланса и созерцательности [1; 2]. В современном дизайне данные принципы активно переосмысляются и адаптируются к новым функциям, включая мебель для спа-пространств [3].

С точки зрения морфологии, лежак как предмет мебели сохраняет базовую конструктивную структуру, включающую опорную часть и функциональную поверхность, предназначенную для размещения тела пользователя. Однако характер их взаимодействия, пропорциональные соотношения и пластическое решение могут существенно варьироваться в зависимости от концепции, условий эксплуатации и художественного замысла [4]. Традиционные формы лежаков и аналогичных предметов мебели отличаются, как правило, статичностью, прямолинейной геометрией и конструктивной ясностью. Их композиция основывается на чётком разделении элементов, выраженной тектонике и визуальной устойчивости. В подобных решениях форма напрямую подчинена функции, а декоративность сведена к минимуму, что создаёт ощущение надёжности и простоты. В противоположность этому, современные лежаки демонстрируют тенденцию к усложнению формы и поиску более выразительных пластических решений [5]. Особое внимание уделяется адаптации формы к анатомическим особенностям человека, что проявляется в появлении плавных изгибов, изменении углов наклона и интеграции опорных зон. Такие решения способствуют более

равномерному распределению нагрузки на тело пользователя и повышению уровня комфорта.

В рамках разрабатываемого нами проекта ключевым формообразующим элементом выступает образ волны, заимствованный из японской художественной традиции [6]. Этот образ определяет характер пластики и силуэта изделия. Плавные, текучие линии и мягкие переходы между элементами формируют динамичную, непрерывную форму, создающую ощущение движения и визуальной лёгкости.

При этом морфологическое решение не является исключительно декоративным – оно напрямую связано с функциональными и эргономическими задачами. Изгибы поверхности лежака повторяют естественные контуры тела человека, обеспечивая поддержку основных зон – спины, поясницы и ног. Таким образом, пластика формы становится не только средством художественной выразительности, но и инструментом повышения комфорта.

Технологический аспект играет ключевую роль в формировании объекта. Традиционные изделия создавались вручную с использованием простых инструментов, что ограничивало пластические возможности формы и определяло её геометрическую простоту. Современные технологии, такие как гнutoклеённые конструкции, механическая обработка и цифровое моделирование, позволяют реализовать сложные криволинейные формы, соответствующие концепции волны [5]. Применение современных материалов и технологий обеспечивает прочность, устойчивость и долговечность изделия при сохранении его эстетических качеств.

Эргономический анализ является важной составляющей проектирования лежака, предназначенного для длительного использования в условиях сна. В отличие от традиционных решений, современные объекты должны учитывать анатомию человека, обеспечивать поддержку позвоночника и способствовать расслаблению мышц [7]. Плавные изгибы формы позволяют равномерно распределить нагрузку на тело пользователя, снижая напряжение и повышая уровень комфорта. При разработке учитываются антропометрические параметры взрослого человека: рост в диапазоне 160–190 см, вес 50–100 кг и возрастная категория от 18 до 60 лет. Конструкция лежака должна обеспечивать поддержку основных зон тела – головы, спины, поясницы и ног, а также способствовать равномерному распределению нагрузки. Оптимальный угол наклона спинки составляет примерно 100–120°, что позволяет достичь состояния расслабления без избыточного напряжения мышц. Таким образом, эргономические характеристики напрямую влияют на форму изделия и определяют уровень комфорта при его использовании. Таким образом, эргономика становится неотъемлемой частью формообразования.

Стилистически японский дизайн характеризуется минимализмом, сдержанностью и вниманием к деталям. Выразительность достигается за счёт пропорций, ритма линий, текстуры материалов и нюансных цветовых решений [8; 9], при этом декоративные элементы используются дозированно и подчинены общей композиции. Важную роль играет взаимодействие объекта с окружающим пространством, где предмет не доминирует, а гармонично вписывается в интерьер, создавая целостную атмосферу.

В результате проведённого анализа можно сделать вывод о целесообразности интеграции принципов японской эстетики, современных технологий и эргономических требований при проектировании лежака для спа-пространства. Разрабатываемый объект должен сочетать лаконичность формы, конструктивную ясность и выразительную пластику с высоким уровнем комфорта. Такой подход позволяет создать изделие, которое не только выполняет свою функцию, но и формирует атмосферу гармонии и релаксации.

Литература

1. Окакура, К. Книга чая / К. Окакура. – М. : Эксмо, 2018. – 288 с.
2. Судзуки, Д. Т. Основы дзэн-буддизма / Д. Т. Судзуки. – М. : Центрполиграф, 2010. – 167 с.
3. Новые тенденции в дизайне интерьера спа салонов // Дизайн интерьера под ключ. – URL: <https://dizayn-interera.moscow/blog-ru/proekty-interera/dizayn-i-vnutrennyaya-otdelka-spa-kompleksa-v-sovremennom-stile/> (дата обращения: 15.04.2026).
4. Нефёдов, В. А. Ландшафтный дизайн и устойчивость среды / В. А. Нефёдов. – СПб. : Полиграфист, 2002. – 295 с.
5. Fiell, C. 1000 Chairs / C. Fiell, P. Fiell. – Köln : Taschen, 2017. – 664 с.
6. Hokusai, K. Thirty-Six Views of Mount Fuji / K. Hokusai. – Tokyo : Publisher unknown. – 224 с.
7. Панеро, Дж. Основы эргономики. Человек, пространство, интерьер / Дж. Панеро, М. Зелник. – М. : АСТ, 2006. – 319 с.
8. Лидвелл, У. Универсальные принципы дизайна / У. Лидвелл, К. Холден, Дж. Батлер. – СПб. : Питер, 2012. – 272 с.
9. Кандинский В. Точка и линия на плоскости / В. Кандинский. – М. : Азбука, 2019. – 236 с.

СОВРЕМЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ УПАКОВКИ ПАРФЮМЕРИИ

Осветимская А.А.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Медяк Д.М.
Белорусский национальный технический университет

История упаковки парфюмерии прошла путь от древних каменных сосудов до высокотехнологичных современных стеклянных дизайнерских флаконов. В древности на территории Египта и Месопотамии использовались сосуды из камня, обожженной глины, рогов и костей животных, а позже – первые стеклянные сосуды. Затем стали пользоваться спросом миниатюрные флаконы из фарфора и стекла, украшенные эмалью, которые заправлялись у аптекарей. В конце XIX века к стеклянному сосуду добавляется картонная коробка. К началу XX века флакон становится частью искусства, активно используются уникальные формы, декоративное матовое «шелковое» стекло. Для укупорки изначально использовались различные пробки из кожи, дерева, ткани, позже появилась технология укупорки стеклянными притертыми пробками. Сегодня для укупорки применяют пульверизационные клапаны, прикатываемые к венчику флакона. Они обеспечивают дозированную выдачу парфюмерного продукта и постепенное раскрытие аромата за счет достаточно крупных капель. Современная парфюмерия производится в сотрудничестве с известными модными домами и, как правило, имеет богатую многослойную упаковку с целлофановой пленкой для защиты от первого вскрытия, батч-коды для проверки подлинности.

Парфюмерная продукция относится к категории высокоценных и чувствительных товаров, требующих особого подхода к упаковке. Основная задача упаковки заключается в сохранении химической стабильности аромата, защите от внешних воздействий и обеспечении удобства дозирования.

Сегодня одной из наиболее распространенных форм выпуска парфюмерной продукции являются стеклянные флаконы с дозатором-распылителем. Стекло, как основной материал для флаконов, отличается химической инертностью и не взаимодействует с ароматическими композициями, что гарантирует стабильность качества парфюмерии. Для массового сегмента применяются также высококачественные пластики (например, PET или акрил), которые легче и дешевле в производстве. Форма и дизайн флаконов могут быть разнообразны: классический цилиндр или сложные дизайнерские формы, отражающие концепцию аромата.

Важным элементом является дозатор-распылитель, изготавливаемый с использованием прецизионных технологий литья под давлением и металлизации, что обеспечивает точность дозирования и герметичность.

В качестве вторичной упаковки используются картонные коробки, футляры или тубусы (рисунок 1). Для их декорирования используются технологии флексографской и офсетной печати, позволяющие наносить сложные графические элементы и брендированную информацию. Для придания премиальности применяются методы горячего тиснения фольгой, конгревного тиснения и ламинирования.



Рисунок 1 – Варианты вторичных упаковок для парфюмерии

Парфюмерная продукция при транспортировке предъявляет особые требования к упаковке, поскольку сочетает хрупкость стеклянных флаконов и наличие спирта в составе, что делает ее одновременно дорогостоящей и потенциально опасной. Согласно межгосударственному стандарту ГОСТ 28303-2017, упаковка и транспортировка парфюмерно-косметических изделий должны обеспечивать сохранность продукции, предотвращать утечку и повреждение, а также сохранять читаемость маркировки [1].

Современная технологическая схема упаковки парфюмерии (рисунок 2) сочетает автоматизированные процессы и ручные операции, создает гибкий производственный поток, который обеспечивает высокое качество продукции при оптимальной загрузке персонала. Каждая машина в таком процессе должна быть оснащена приводами, датчиками и системами управления, а оператор выполнять функции контроля, подачи компонентов и корректировки отдельных операций. Такое сочетание позволяет достичь высокой производительности при сохранении гибкости и индивидуального подхода к упаковке.

Процесс начинается с подготовки стеклянных флаконов. В зависимости от их состояния они направляются либо на мойку, либо на продувку воздухом. Оператор вручную размещает флаконы на транспортер, после чего дальнейшие процессы полностью автоматизированы. Транспортер перемещает флаконы в зону ополаскивания. Здесь расположены сопла, подающие воду под давлением, а насосная система поддерживает стабильный поток. После мойки флаконы поступают в зону сушки, где компрессор подает

сжатый воздух через сопла. Датчики влажности контролируют остаточную влагу, и при необходимости система увеличивает время продувки.

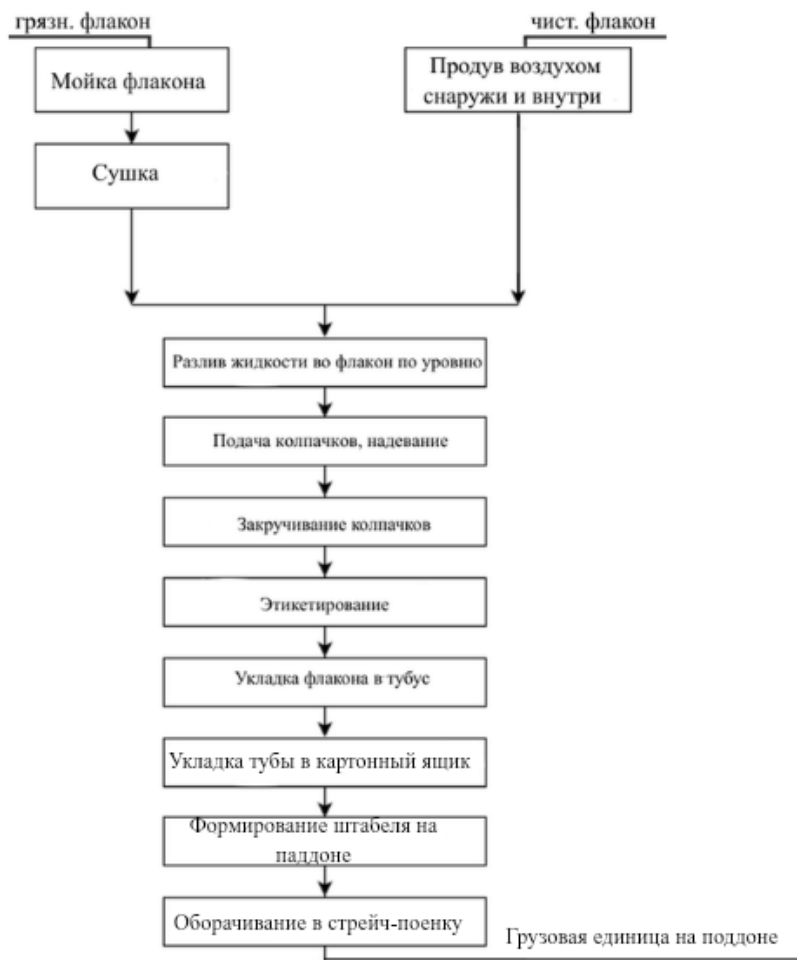


Рисунок 2 – Технология упаковки парфюмерии

После подготовки тары флаконы поступают на линию розлива парфюмерии. Группу флаконов, в которую будет производиться розлив, оператор помещает на конвейер, где основным рабочим элементом является

поворотная звезда, которая пошагово перемещает флаконы между зонами дозирования и укупорки. В зоне дозирования установлен перистальтический насос с тремя соплами. Первые два сопла последовательно подают основную и дополнительную порции жидкости, а третье сопло выполняет откачку излишков. После розлива оператор вручную устанавливает на флакон спрей-колпачок. Машина автоматически выравнивает его положение и производит обжим металлической части, используя систему вальцовки. Далее оператор вручную надевает декоративную крышку-нахлабучку, которая запрессовывается специальным механизмом.

Следующим этапом является этикетирование. Оператор загружает рулон этикеток в подающий узел, после чего система шаговых двигателей и датчиков натяжения обеспечивает равномерное движение ленты. Этикетка отделяется от подложки при помощи вакуумного механизма и наносится на поверхность флакона прижимными роликами, управляемыми сервоприводами. Датчики диаметра и высоты определяют параметры объекта, а контроллер корректирует позиционирование. Дополнительно встроенный струйный принтер наносит информацию о партии и дате производства.

После нанесения этикеток оператор вручную помещает флаконы во вторичную упаковку – тубусы, которые защищают продукцию от механических повреждений. Затем он формирует групповую упаковку, укладывая тубусы в картонные ящики. Эти операции остаются ручными, так как требуют аккуратности и гибкости при работе с декоративной упаковкой.

Сформированные ящики составляют штабель на паллете, которая подается на паллетообмотчик. Оператор фиксирует начало пленки на грузе, после чего запускается автоматический цикл. Платформа начинает вращение, каретка движется вверх и вниз, равномерно распределяя пленку по высоте паллеты. Фотодатчик определяет высоту паллеты и автоматически регулирует движение каретки. Управление осуществляется через сенсорную панель, где оператор задает параметры скорости, натяжения и количество витков. Таким образом, современная технологическая схема обеспечивает достижение заданных целей упаковки парфюмерии.

Литература

1. ГОСТ 28303-2017 [Электронный ресурс]: [сайт]. URL: <https://base.garant.ru/400573083> (дата обращения: 30.11.2025).

ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ЭТИКЕТОК ДЛЯ ПАРФЮМЕРНОЙ ПРОДУКЦИИ

Осветимская А.А., Жалобицкая Э.А.

Научный руководитель: к.т.н., доцент Медяк Д.М.
Белорусский национальный технический университет

Этикетка для парфюмерной продукции важна, так как она выполняет сразу несколько функций: она идентифицирует продукт, отражает его стиль и премиальность, служит носителем информации о составе и производителе. Она также может являться элементом защиты от подделок посредством использования серийных номеров, QR-кодов, голограмм, специальных отделочных операций: лакирования, тиснения, в том числе тиснения фольгой. Благодаря дизайну и материалам этикетка усиливает впечатление от аромата и делает упаковку завершенной [1].

Современные технологии полиграфии позволяют создавать как бумажные этикетки, оформленные офсетной печатью, так и печатать информацию непосредственно на флаконе, например, трафаретной печатью. Технологическая схема изготовления бумажных этикеток для парфюмерной продукции офсетной печатью представлена на рисунке 1. Технологическая схема изготовления этикетки трафаретной печатью представлена на рисунке 2.

Рассмотрим технологию, представленную на рисунке 1. Первым этапом подготовки макета этикетки является набор текста, выбор шрифтов, определение кегля, межстрочного интервала и начертания. Правильный выбор параметров обеспечивает удобочитаемость текста и эстетическую гармонию. Ошибки на этом этапе могут привести к снижению качества восприятия изделия.

Параллельно с вводом и обработкой текстовой информации происходит подготовка изобразительной информации. Для разработки дизайна этикетки был взят цифровой оригинал из сетевого источника. Подготовка изображения и его цветоделение выполнялась в программе Adobe Photoshop. Оригинал-макет будущей этикетки разрабатывался в графическом редакторе CorelDraw, где была создана развертка, подобрано цветовое решение для оформления, импортированы ранее набранный текст и подготовленное изображение, вставлен штрих-код, DataMatrix-код и необходимые знаки маркировки и защиты. Дополнительно был создан канал для тиснения фольгой. Красочность этикетки составит 4+0, фольга будет нанесена по контуру в виде обрамления площади этикетки.

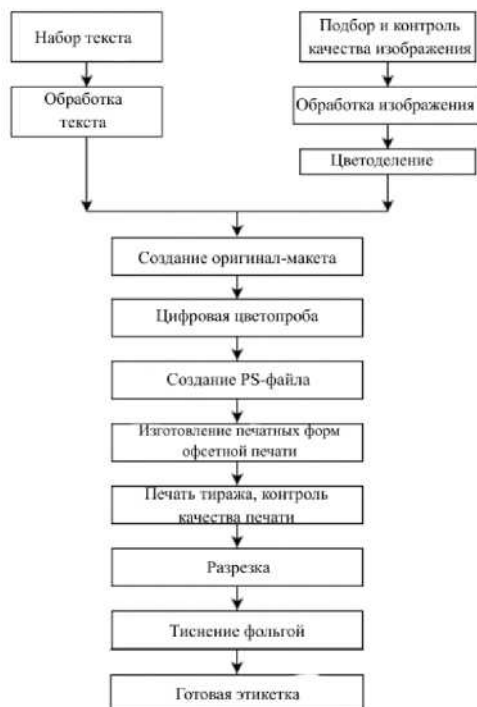


Рисунок 1 – Технология изготовления этикеток офсетной печатью



Рисунок 2 – Технология изготовления этикеток трафаретной печатью

Технология изготовления этикеток трафаретной печатью, представленная на рисунке 2, имеет более короткую технологическую схему и,

соответственно, более простую технологию. Так как трафаретной печатью выполнение мелких текстов и тонких элементов затруднительно, то наноситься будет только изобразительная информация, а текст и штрих-код будут напечатаны на коробке. Также, поскольку цветная печать в трафарете сложнее реализуется, красочность составит 1+0. Таким образом, технология в данном случае будет заключаться только в подборе изображения, его обработке, создании силуэтного изображения, подготовке файла для вывода, изготовлении печатной формы и печати тиража.

Разработанные дизайны этикеток для парфюмерии представлены на рисунке 3 и 4.



Рисунок 3 – Дизайн этикеток для офсетной печати



Рисунок 4 – Дизайн этикеток для трафаретной печати

Оба разработанных варианта дизайна имеют общее художественное решение и могут использоваться для оформления упаковки парфюмерии. Принципиальная разница заключается в стоимости и оперативности их изготовления. Так, полноцветный четырехкрасочный вариант требует изготовления четырех печатных форм, а для трафаретной печати потребуются одна. Учитывая, что это самый дорогостоящий компонент технологического процесса, наряду со штампом для тиснения, то стоимость бумажных этикеток получится значительно выше, чем полученных трафаретным способом печати. Благодаря современному оборудованию, время для

изготовления четырех печатных форм офсетной и одной формы трафаретной печати примерно сопоставимо. Однако следует учитывать, что печать четырьмя красками намного сложнее и дольше, чем одной, которая к тому же будет выполняться сразу на флаконе.

Предложенные технологии изготовления этикеток можно использовать для одной и той же парфюмерной продукции, выводимой на рынок в премиум и масс сегменте по разной стоимости.

Литература

1. Требования к этикетке для косметики и парфюмерии [Электронный ресурс]: [сайт]. – URL: https://termoetiketki.com.ua/news/etiketka_dlya_kosmetiki_i_parfyumerii/?utm_source=copilot.com (дата обращения: 28.11.2025).

ОТНОШЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ К УПАКОВКЕ МОЛОКА: АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ОПРОСА

Осветимская А.А., Жалобицкая Э.А.

Научный руководитель: ст. преподаватель Коротыш Е.А.

Белорусский национальный технический университет

Молоко является продуктом ежедневного спроса для большинства семей. Производители предлагают его в различных видах упаковки: мягкие пакеты, картонные коробки (Тетра Пак), пластиковые бутылки и стекло. Возникает вопрос: чем руководствуется покупатель, выбирая ту или иную упаковку? Что для него важнее – удобство, цена или внешний вид?

Для ответа на эти вопросы был проведен опрос, в котором приняли участие 24 человека. Цель данной работы – проанализировать полученные ответы и выявить основные факторы, влияющие на выбор упаковки молока.

Характеристика участников опроса.

В опросе приняли участие 24 респондента. Среди них преобладали женщины – 79,2%. Наибольшую возрастную группу (50%) составили люди от 31 до 45 лет. Это указывает на то, что в выборке представлена преимущественно та категория населения, которая чаще всего занимается покупкой продуктов для дома. Большинство опрошенных покупают молоко регулярно – несколько раз в неделю или еженедельно.

Основные результаты опроса:

1. Частота покупки и цели использования.

Результаты показали, что молоко является привычной частью рациона для всех участников опроса. Основные цели его использования – это добавление в чай или кофе, а также питьё в чистом виде. Реже молоко покупается специально для приготовления каш или выпечки.

Интересно сравнить эти данные с масштабными исследованиями. Совместное исследование компании «Логика молока» и Аналитического центра НАФИ (в котором приняли участие более 5000 россиян) показало, что потребители чаще всего приобретают молочные продукты в небольших количествах, из расчёта на 1-2 дня (59%), что связано с относительно коротким сроком хранения. Это подтверждает, что молоко остаётся продуктом повседневного спроса, который покупают часто и небольшими объёмами [1].

2. Какой тип упаковки выбирают чаще всего.

Среди предложенных вариантов упаковки (мягкий пакет, Тетра Пак, пластиковая бутылка, стекло) заметное предпочтение отдаётся пластиковой бутылке. Картонная упаковка Тетра Пак также популярна, но уступает пластику. Мягкий пакет и стеклянная бутылка выбираются значительно реже.

3. Что важно при выборе упаковки.

Респондентам было предложено оценить важность нескольких характеристик упаковки. На первые места вышли следующие факторы:

Удобство открывания и закрывания. Этот пункт получил наивысшие оценки. Для покупателя важно, чтобы упаковку можно было легко открыть и надёжно закрыть, не пролив содержимое.

Удобство наливания. Потребители ценят упаковку, из которой молоко выливается аккуратно, без брызг и подтеканий.

Такие параметры, как низкая цена и длительный срок годности, оказались на втором плане. Интересно, что экологичность упаковки (возможность её переработки) была отмечена как важный фактор лишь 12,5% опрошенных. Это говорит о том, что при выборе молока практическое удобство для потребителя важнее заботы об окружающей среде.

4. Отношение к внешнему виду упаковки.

Большинство респондентов (79,2%) отметили, что обращают внимание на дизайн упаковки, но он не является для них главным критерием выбора. Основное требование к внешнему виду – понятность. Потребителю важно быстро сориентироваться на полке и понять, молоко какой жирности перед ним находится (87,5% ответов).

Главным недостатком современной упаковки, по мнению половины опрошенных (50%), является именно непонятность маркировки. Людям сложно быстро отличить один вид молока от другого. Кроме того, примерно каждый пятый респондент (20,8%) жалуется на то, что состав и срок годности напечатаны слишком мелким шрифтом и их неудобно читать.

Современные исследования потребительского поведения подтверждают важность визуального восприятия упаковки. В недавнем исследовании, опубликованном в журнале *Dairy* (MDPI), с помощью технологии отслеживания движения глаз было установлено, что элементы упаковки, такие как бренд, изображения и текст, напрямую влияют на внимание потребителя и принятие решения о покупке. Фиксация взгляда на названии бренда оказалась наиболее устойчивым показателем вовлечённости. Это объясняет, почему потребители хотят быстро считывать ключевую информацию с упаковки [2].

5. Сравнение пластика и картона: парадокс выбора.

В ходе опроса был задан вопрос об экологической осведомлённости. Большинство участников знали или догадывались, что картонная упаковка Тетра Пак перерабатывается лучше, чем пластиковая бутылка.

Однако, когда им предложили представить ситуацию, в которой молоко в пластике и в картоне стоит одинаково, голоса разделились поровну: 37,5% выбрали бы пластик и столько же – Тетра Пак. Ещё 20,8% сказали, что им всё равно.

Этот результат показывает интересное противоречие. С одной стороны, люди знают о плюсах картонной упаковки для природы. С другой стороны, это знание не заставляет их отказаться от пластиковой бутылки. Причина, вероятно, кроется в привычке и в тех самых эргономических качествах пластика: он кажется более надёжным, его удобнее хранить в холодильнике и из него проще наливать.

На основании проведённого анализа можно сделать следующие заключения:

- Удобство – главный критерий. Для покупателя важнее всего, чтобы упаковка была проста и комфортна в ежедневном использовании. Пластиковая бутылка выигрывает именно за счёт своих практических свойств. Это подтверждается и отраслевыми экспертами: согласно материалам портала «Открытое качество», современный потребитель предпочитает максимальное удобство и скорость, ценит возможность быстро взять готовый продукт с полки [3].

- Информация на упаковке должна быть понятной с первого взгляда. Потребители хотят быстро находить нужный тип молока и легко читать информацию о составе и сроке годности. Сложности с восприятием текста вызывают раздражение и могут повлиять на отказ от покупки конкретной марки.

- Экология уступает привычке. Осведомлённость о лучшей перерабатываемости картонной упаковки пока не является достаточным стимулом для массового перехода на неё. Потребитель продолжает ценить личный комфорт выше абстрактной экологической пользы.

- Результаты опроса показывают, что при покупке молока люди руководствуются прежде всего соображениями практичности. Для того чтобы картонная упаковка стала более востребованной, производителям необходимо в первую очередь работать над её удобством и понятностью для покупателя. При этом важно учитывать, что решение о покупке принимается за несколько секунд непосредственно у полки, и упаковка в этот момент становится главным инструментом коммуникации с потребителем [4].

Литература

1. «Логика молока»: бренд – ключевой критерий при покупке продуктов [Электронный ресурс] // РИА Новости. – 2026. – 2 марта. – URL: <https://ria.ru/20260302/brend-2077928870.html>. (дата обращения: 08.04.2026).
2. Riswanto, A. L. How Visual Design in Dairy Packaging Affects Consumer Attention and Decision-Making / A. L. Riswanto, S. Kim, A. Williady [et al.] // Dairy. – 2025. – Vol. 6, № 1. – P. 4. (дата обращения: 08.04.2026).
3. Упакованные продукты вытесняют с полок магазинов товары на развес [Электронный ресурс] // Открытое качество. – 2025. – 2 декабря. –

URL:https://kachestvorb.ru/news/upakovannye_produkty_vytesnyayut_s_polok_magazinov_tovary_na_razves/. (дата обращения: 08.04.2026).

4. Упаковка как часть экономики продукта [Электронный ресурс] // Эксперт. – 2026. – 3 апреля. – URL: <https://expert.ru/promishlennost/upakovka-kak-chast-ekonomiki-produkta/> (дата обращения: 08.04.2026).

СТАЙЛИНГ В ЭКОНОМИКЕ ВПЕЧАТЛЕНИЙ: СЕМАНТИКА, СОВРЕМЕННЫЕ КЕЙСЫ И ГРАНИЦЫ МЕТОДА

Автор: Перепечина А.Н.

Научный руководитель: канд. искусств., доцент Прохорчик Т.В.

Белорусский национальный технический университет

Современная экономика всё чаще описывается как «экономика впечатлений» — концепция, предложенная Джозеф Пайн II и Джеймс Гилмор. В её рамках ценность продукта определяется не только функцией, но и тем опытом и эмоциями, которые он создаёт.

В этих условиях стайлинг становится важнейшим инструментом формирования первого впечатления и эмоциональной связи с пользователем. Визуальный образ становится не просто характеристикой продукта, а самостоятельной ценностью, влияющей на решение о покупке.

Цель доклада — показать роль стайлинга в экономике впечатлений через продуктовую семантику, современные практики и этические ограничения.

1. Экономика впечатлений как среда дизайна

В условиях насыщенного рынка технические характеристики продуктов всё чаще выравниваются. Пользователь выбирает не столько «лучшее по параметрам», сколько «ближайшее по ощущению».

Первичное взаимодействие с продуктом происходит на экране — в каталоге или социальной сети. Визуальный образ становится точкой входа: если объект не привлекает внимание за доли секунды, он исключается из выбора.

Стайлинг в этом контексте выполняет функцию быстрой коммуникации ценности через форму и цвет. В результате конкуренция смещается с уровня характеристик на уровень восприятия, где решающую роль играет визуальная выразительность.

Дополнительно важно учитывать, что цифровая среда усиливает требования к форме: объект должен быть узнаваемым и выразительным даже в уменьшенном масштабе и при кратком контакте с пользователем.

Как отмечает А. Н. Лаврентьев, стайлинг ориентирован на создание выразительных и понятных потребителю форм [1].

2. Продуктовая семантика: язык формы

Стайлинг опирается на продуктовую семантику — способность формы передавать значения и вызывать ассоциации.

Форма «говорит» с пользователем через устойчивые визуальные коды:

- вертикали — устойчивость и рост
- горизонтالي — стабильность
- наклонные линии — движение
- округлые формы — безопасность

- острые углы — напряжение и технологичность

Таким образом, пользователь формирует ожидания ещё до взаимодействия с продуктом.

Стайлинг в этом смысле работает как визуальный язык, где каждая линия и пропорция выполняют коммуникативную функцию, формируя интерпретацию объекта на уровне восприятия.

3. Современный дизайн: синтез функции и образа

В современной практике противопоставление функционализма и стайлинга утрачивает жёсткость. Наиболее успешные продукты строятся на их сочетании.

- iPhone сочетает минимализм и сильный визуальный образ.
- Dyson делает технологию частью визуального языка.
- Beats акцентирует визуальную идентичность и культурный контекст.

Эти примеры показывают, что стайлинг становится способом интерпретации и коммуникации функции. Таким образом, он становится частью общей стратегии позиционирования продукта.

Важно подчеркнуть, что в современных условиях пользователь воспринимает продукт как целостный образ, в котором технические характеристики и визуальная форма неразделимы.

Как отмечает В. Г. Власов, внешний облик изделия во многом формируется под влиянием визуальных ожиданий потребителя [2].

4. Расширение области применения стайлинга

Сегодня стайлинг применяется не только в дизайне продуктов.

Стайлинг среды

Дизайн офисов и производственных пространств используется для формирования корпоративной идентичности и восприятия бренда. Пространство становится продолжением визуального языка компании.

Демонстрация технологии

Конструктивные элементы могут не скрываться, а становиться частью визуального образа. Технология превращается в элемент коммуникации.

Такой подход позволяет не только показать устройство продукта, но и повысить доверие пользователя за счёт визуальной «честности» конструкции.

5. Критика и границы метода

Несмотря на эффективность, стайлинг имеет ограничения.

Стимулирование потребления

Практика регулярного обновления внешнего вида, связанная с деятельностью Харли Эрл, может приводить к сокращению жизненного цикла продуктов.

Риск подмены содержания формой

Внешняя выразительность может использоваться как компенсация недостатков.

Ограничение развития

Фокус на внешних изменениях способен тормозить технологические инновации.

Это требует от дизайнера способности критически оценивать последствия своих решений не только с точки зрения рынка, но и с позиции долгосрочного воздействия на среду и общество.

6. Этическая позиция дизайнера

Стайлинг является инструментом влияния на выбор пользователя, что усиливает ответственность дизайнера.

Ответственный подход предполагает:

- соответствие формы реальным свойствам продукта
- баланс между визуальной привлекательностью и функцией
- уважение к пользователю

Как отмечают М. С. Кухта и К. Бушар, дизайнер выступает посредником между инженерной и художественной деятельностью [3].

Дополнительно можно говорить о формировании профессиональной этики дизайнера, в которой эстетическое решение рассматривается не только как средство привлечения внимания, но и как элемент ответственности перед пользователем и обществом.

Стайлинг в экономике впечатлений — это инструмент визуальной коммуникации, формирующий восприятие и эмоциональное отношение к продукту.

Он усиливает значение формы, выходит за пределы предметного дизайна и становится частью более широкой системы взаимодействия пользователя с продуктом и брендом.

При этом его эффективность требует осознанного применения и соблюдения профессиональных и этических границ.

В современных условиях именно точное и честное сочетание функции и образа становится основой конкурентоспособного дизайна.

Литература

1. Лаврентьев А. Н. История дизайна. — М., 2007.
2. Власов В. Г. Стайлинг // Новый энциклопедический словарь изобразительного искусства. — СПб., 2008.
3. Кухта М. С., Бушар К. Уровни стилизации и их значение в формировании образов дизайна // КиберЛенинка, 2016

СИМВОЛИЗМ ФИОЛЕТОВОГО ЦВЕТА И ДВОЙСТВЕННОСТЬ ЕГО ПРИРОДЫ

Прасмыцкая В.В.

Научный руководитель: ст. преподаватель Стригельская И.В.

Белорусский национальный технический университет

Существует множество цветов и такое же неисчислимое количество их значений и применений. О каждом цвете возможно сказать многое, однако, в данной статье будет кратко рассмотрен лишь фиолетовый цвет, благодаря его особенностям восприятия.

Фиолетовый – цвет, имеющий двойственную природу. Исходя из этого, он может использоваться в совершенно разных целях, что расширяет диапазон его применения. Рассматриваемый цвет создает чувство оригинальности и футуристичности.

Восприятие цвета – сложный процесс, на который влияют не только физиологические, но и психологические факторы. Физиологический уровень – это воздействие цвета на состояние зрительного анализатора, а также на незрительные физиологические функции организма. Экспериментальным путем подтверждена физиологическая реакция человека на цвет. Все выше сказанное зависит от времени взаимодействия, отличительных черт нервной системы, возраста, пола и т.д [1].

На основе научных данных о психофизиологическом влиянии цвета на состояние человека используют методы цветотерапии или лечения цветом.

Спектральные цвета – цвета спектра солнечного света, формирующие при оптическом смешении видимый естественный дневной свет. Этими цветами являются красный, оранжевый, желтый, зеленый, голубой, синий, фиолетовый [2].

Фиолетовый цвет находится на границе видимого спектра, где переходит в ультрафиолетовый (невидимый) диапазон. Поэтому часть оттенков фиолетового являются несектральными цветами или фантомными. Примером может служить пурпурный цвет.

Фиолетовый является вторичным цветом, образующимся смешением двух основных цветов: красного и синего. Вследствие чего, он может совмещать свойства воздействия этих цветов. Например, синий может воздействовать на человека успокаивающе, символизируя доверие, а красный, напротив, является цветом, вызывающим всплески энергии и агрессии. Таким образом, фиолетовый создаёт баланс между спокойствием и энергичностью. Это помогает задавать умеренный темп работы, поддерживать мотивацию и стимулировать творческое мышление, креативность.

Фиолетовый символизирует мистику, магию, духовность, благородство и роскошь. Такое значение цвет получил в древности и средневековье, так как краситель был дорогостоящим. Чтобы получить фиолетовый краситель, необходимо было собрать тысячи моллюсков (улиток мурекс), у которых есть железа, в процессе переработки, получая именно этот оттенок. Эту железу извлекали из улиток, замачивали, выпаривали, высушивали, и в итоге, получался краситель необходимого цвета. Это был трудозатратный и длительный, растягивающийся на несколько месяцев процесс [3].

Значение мистики фиолетовый мог приобрести, так как находится на границе между видимым спектром и невидимым глазу ультрафиолетовым светом.

Палочки и колбочки – светочувствительные рецепторы, которые располагаются слоем на задней поверхности сетчатки. Палочки сконцентрированы в заметно большем количестве. Колбочки отвечают за восприятие света в условиях нехватки освещения и перестают работать при ярком свете. В то время как колбочки, не реагирующие на слабый свет, но ответственные за возможность видеть тонкие детали и цветовое зрение [4]. Таким образом, палочки различают интенсивность света и задействованы в основном при ночном зрении, а колбочки важны для цветовосприятия.

Существуют разные теории восприятия цвета, например, двухстворчатая и трёхкомпонентная теория восприятия цвета. В основе современного научного представления о восприятии цвета лежит трёхкомпонентная теория, которая говорит о том, что человек имеет три типа воспринимающих цвет нервных окончаний (красный, зелёный, синий).

В данной статье рассмотрены примеры использования фиолетового цвета и его оттенков в интерьерах общественных пространств. Выбранный цвет используется для достижения различных целей в оформлении интерьера. Фиолетовый важен для создания креативного, творческого интерьера в сочетании с мебелью и светильниками нестандартных или органических форм, паттерном или необычным цветовым решением.

Так же возможен синтез фиолетового с синим и красным. Фиолетовый цвет может быть применен для создания чувства умиротворения и уюта благодаря успокаивающему воздействию синих оттенков. Связь с красным цветом в равной мере может также быть задействована для создания атмосферы энергичности.

Фиолетовый воплощается в своих символических значениях благородства и мистики. Он таинственный и загадочный... На протяжении человеческой истории фиолетовый использовался в исключительных случаях значими личностями и духовными лидерами.

Этот цвет, как и было сказано ранее, двойственен и противоречив. В зависимости от концентрации красного и синего в конкретном оттенке его

значение и использование кардинально отличаются. Фиолетовый одновременно является цветом будущего и цветом неразрывно связанным с прошлым.

Литература

1. Лесниченко-Роговская, М. В. Психология цвета в рекламе : электронный учебно-методический комплекс для специальности: 1-26 02 03 «Маркетинг» / М. В. Лесниченко-Роговская ; БГУ, Ин-т бизнеса БГУ, Каф. маркетинга. – Минск : БГУ, 2022. – 28 с. : ил. – Библиогр.: с. 25–26.

2. Российская академия художеств: словарь терминов [Электронный ресурс].// – Режим доступа: <https://rah.ru/science/glossary/?ID=19590&let=%D0%A1>. – (Дата доступа: 10.04.2026.)

3. Культурология.РФ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://kulturologia.ru/blogs/250326/67962/>. – (Дата доступа: 10.04.2026.)

4. Хьюбел, Д. Глаз, мозг, зрение / Пер. с англ. — М.: Мир, 1990. — 239 с.

ПРЕДПРОЕКТНЫЙ АНАЛИЗ В ПРОЦЕССЕ РАЗРАБОТКИ ДИЗАЙНА АВТОРСКОГО СТУЛА, ОСНОВАННОГО НА ТРАДИЦИОННОЙ КУЛЬТУРЕ ИНДИИ

Русак М.Д.

Научный руководитель:

Белорусский национальный технический университет

Тема разработки дизайн-проекта стула для зоны отдыха жилого комплекса «Восток», основанного на традиционной культуре Индии, раскрывается через обращение к зооморфным мотивам и их современной интерпретации в промышленном дизайне [1].

Одним из ключевых символов выбранной темы является слон – образ, обладающий глубоким культурным и философским значением, ассоциирующийся с мудростью, стабильностью и духовной силой.

Мебель Индии представляет собой уникальное явление, сформированное под влиянием климатических условий, религиозных традиций, колониального влияния, богатого декоративного искусства. Главной особенностью мебели данного региона, является то, что она долгое время не имела главного значения в быту, т.к. индусы сидели, ели и спали на полу, используя ковры, подушки и низкие настилы [2].

В Древней Индии (до XV в.), мебель почти отсутствовала в повседневной жизни. Использовались ковры, подушки, табуреты, лежанки. Мебель, украшалась резьбой, выполненной вручную, и была достоянием богатых людей. В орнаментике мебели преобладали религиозные мотивы.

В период Моголов и ранних влияний (XVI–XVIII вв.) в быту появляются столы, шкафы, активно используются эбеновое дерево, шипам, инкрустация костью металлом; происходит формирование индийско-европейского стиля.

В Колониальный период (XVIII–XX вв.) британцы активно внедряют мебель в быт людей. Мастера копируют европейских дизайнеров. Появляется массовая мебель, формируется так называемый «гибридный стиль». Именно в этот период, стул становится массовым предметом, получая широкое распространение.

В XX вв. в мебели Индии происходит переход к функциональности, формы упрощаются под влиянием глобального дизайна. Особенности становятся минимализм, комбинирование традиций и современности, использование металла и стекла [3].

Появление стула с приходом европейцев стало признаком статуса и власти, однако, постепенно появляются и стулья, имеющие широкое распространение среди простых людей. Индийский стул отличается материалами

такими материалами, как тик, шишам, ротанг, легкой конструкцией, декором в виде резьбы и плетения [4].

Таким образом, с течением времени в индийской мебели осуществился переход к использованию мебели и массовому использованию стульев. Несмотря на индустриальное производство мебели и минимализм форм, сохранилась ручная резьба, использование натурального дерева, орнаменты и символика, т.е. Индия сохранила в мебели свою идентичность через декор.

Проектирование современного стула, основанного на традиционной культуре Индии, предполагает проведение предпроектного анализа.

Морфологический анализ показывает, что традиционные индийские сиденья обычно простые, низкие и устойчивые. В современном дизайне форма стула становится более сложной и часто вдохновляется природой. В нашем случае используется образ слона, поэтому важно сохранить его узнаваемость, но при этом сделать стул удобным для сидения.

Технологический анализ связан с материалами и способом изготовления. Раньше мебель делали из дерева и натуральных материалов вручную. Сейчас используются более прочные материалы, например бетон или искусственный камень. Для уличного стула это лучше, так как он будет устойчив к погоде и различным повреждениям.

Стилистический анализ показывает, что индийская культура отличается декоративностью и символизмом. Слон – важный образ в культуре, связанный с силой и устойчивостью. Но в современном дизайне лучше не перегружать объект деталями, а использовать упрощённую, стилизованную форму.

Проведённый анализ позволяет сделать вывод, что при разработке стула с опорой на традиционную индийскую культуру важно учитывать сразу несколько аспектов: форма должна быть удобной и устойчивой, материал – прочным и подходящим для уличных условий, а внешний вид – выразительным, но не перегруженным деталями.

Образ слона удачно подходит для такой задачи, так как он легко узнаётся и несёт определённый смысл. При этом важно не уходить в излишнюю декоративность, а сохранить простоту и целостность формы, чтобы стул оставался функциональным.

В итоге получается объект, который сочетает в себе практичность и художественную идею. Такой стул может не только выполнять свою основную функцию, но и служить интересным элементом среды, привлекая внимание и создавая определённое настроение.

Литература

1. Иванов, А. П. Промышленный дизайн : учеб. пособие / А. П. Иванов. — Мн. : БНТУ, 2021. — 240 с.
2. Bhattacharya, S. Indian Furniture: Tradition and Change / S. Bhattacharya. — New Delhi : Roli Books, 2015. — 224 p.
3. Белов, В. Н. История дизайна : учеб. пособие / В. Н. Белов. — Мн. : Вышэйшая школа, 2019. — 287 с.
4. Михайлова, Н. С. История мебели : учеб. пособие / Н. С. Михайлова. — М. : Юрайт, 2020. — 305 с.

КОМПЛЕКСНЫЙ АНАЛИЗ АНАЛОГОВ В ПРОЦЕССЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ АВТОРСКОГО КРЕСЛА ДЛЯ ОКЕАНАРИУМА

Семенюк М.Е.

Научный руководитель: зав. кафедрой Кашевский П.А.
Белорусский национальный технический университет

Современные океанариумы становятся не только центрами образовательной деятельности, но и важными культурными и развлекательными пространствами, привлекающими миллионы посетителей со всего мира. В условиях растущей конкуренции среди учреждений подобного типа, создание комфортной и эстетически привлекательной среды для отдыха становится одной из ключевых задач.

Разработка кресла для океанариума требует комплексного анализа формообразования с акцентом на конструктивные и пластические особенности, сформированные в процессе изменения исторического развития мебели [1].

Ретроспективный (исторический) анализ ранних океанариумов показывает, что первые из них, например, «Лондонский аквариум» (1853), использовали стандартные деревянные скамейки. Эти конструкции были функциональными, но не всегда удобными для длительного сидения. С течением XX в. начали появляться более продуманные решения, которые сочетали в себе удобство и возможность легкой очистки. В период с 1970-х до 1990-х гг. началась активная разработка специализированной мебели для океанариумов. Сиденья стали изготавливать из более устойчивых к влаге материалов, таких как пластик и нержавеющая сталь. В это время появились сиденья с подлокотниками и спинками, что значительно повысило уровень комфорта для посетителей. Кроме того, в некоторых океанариумах начали использовать модульные системы, которые позволяли изменять форму сидений в зависимости от проводимых мероприятий. Современные тенденции в дизайне океанариумов акцентируют внимание на эргономике и устойчивости к воздействию воды и соли. Используются материалы, которые легко чистятся и не подвержены коррозии.

В современных океанариумах существует несколько типов мест для отдыха, но распространенным является лавка. Для проведения морфологического анализа было рассмотрено строение лавок за счёт их преимущества в использовании. В дальнейшем при разработке объекта упор будет сделан на создание фирменного кресла с расчётом на узнаваемость места, рекламу. Оно будет отличаться от обычных лавок тем, что будет являться арт-объектом, а также фотозоной [2].

Размеры всех элементов лавок определяют по среднестатистическим или типовым параметрам [3]. Единого ГОСТа для такой мебели нет, но существуют отдельные рекомендации, поэтому можно ориентироваться на них или собственные ощущения комфорта:

- длина: для двоих взрослых удобной будет длина скамьи не менее 1,2 м. Средний расчет берут, исходя из 40–50 см пространства на человека;

- ширина сиденья: она не должна быть слишком большой или узкой. За средние значения берут ширину сиденья 45, 50 или 60 см;

- высота: её рассчитывают от пола до края сиденья. Строгих значений для этого параметра нет, так как многое зависит от роста человека. Типовые значения – 40–50 см высоты от пола.

Технологический аспект является одним из ключевых при разработке формы объекта. При разработке кресел для океанариума важно учитывать комфорт посетителей, безопасность, долговечность материалов и их устойчивость к воздействию влаги и соленой воды. Нержавеющая сталь является отличным выбором благодаря своей высокой коррозионной стойкости, прочности и долговечности. Пластик, например полиэтилен или полипропилен, легкий и водоотталкивающий, легко чистится и не подвержен гниению.

При проектировании кресла важно учитывать конструкцию и эргономику для обеспечения комфорта и поддержки. Высота сиденья должна составлять 40–45 см от пола, чтобы обеспечить правильную осанку. Ширина сиденья обычно варьируется от 45 до 60 см для свободы движений, а глубина сиденья составляет 40–50 см для поддержки бедер и спины. Высота спинки должна быть в пределах 30–50 см от сиденья, чтобы поддерживать поясницу, угол наклона спинки рекомендуется устанавливать на уровне 100–110 градусов для расслабления мышц. Высота подлокотников должна находиться в диапазоне 20–30 см от сиденья для удобного отдыха рук, ширина подлокотников 6–10 см для достаточной поддержки.

Для стилистического анализа была выбрана мебель в морской тематике, включая стол-инсталляцию из стекла и акриловые стулья [4]. Акриловый стул с волнами, выполненный из прозрачного бирюзового акрила и дополненный хромированными опорами, привлекает внимание своими органическими формами, которые ассоциируются с водой и обеспечивают комфорт и эргономику [5]. Легкость конструкции подчеркивается прозрачным материалом и тонкими опорами, гладкая фактура создает яркие контрасты и оптические эффекты. В то же время стол с лавкой, представляющий собой инсталляцию, сочетает в себе легкость и монументальность: невесомая прозрачная столешница, массивные опоры имеют волнообразный ритм, придают конструкции динамичность [6]. Геометрия стола гармонично объединяет строгие плоскости и текучие контуры. Гладкая

поверхность отражает свет, формируя блики и тени, что добавляет дополнительный визуальный интерес к этому элементу мебели.

Проведённый предпроектный анализ современных тенденций в дизайне океанариумов позволяет сделать выводы о главных требованиях при создании уникального кресла для отдыха. В процессе разработки будут учитываться эстетические потребности, функциональность, практичность, эргономичность и долговечность материалов, способных противостоять воздействию влаги и соли. Особое внимание будет уделено комфорту посетителей, безопасности конструкции и возможности использования кресла в качестве арт-объекта и фотозоны, что подчеркнёт узнаваемость места и привлечёт дополнительное внимание.

Литература

1. Ветошкин, Ю. И. Основы конструирования мебели: учеб. пособие / Ю. И. Ветошкин, М. В. Газеев, О. А. Удачина. – 3-е изд., переработанное. – Екатеринбург : УГЛТУ, 2019. – 178 с.

2. Методологические основы дизайна и конструирования мебели: монография / А. А. Лукаш, Т. И. Глотова, В. А. Романов, О. Н. Чернышев. – Курск : Университетская книга, 2023. – 148 с.

3. Шлеюк, С. Г. Дизайн среды. Проектирование интерьеров общественной среды. Многофункциональная мебель: учеб. пособие / С.Г. Шлеюк, О.Б. Чепурова. – Оренбург : ОГУ, 2021. – 137 с.

4. Перевай, Т. А. Основы дизайна: учеб. пособие. Ч.1 / Т. А. Перевай, А.Ю. Тараховский. – Севастополь : СевГУ, 2024. – 85 с.

5. Дизайнерский стул Connubia L'eau CB1273 // IB Gallery – Мебель из Италии. – URL: <https://www.ib-gallery.ru/goods/17216.html> (дата обращения: 15.04.2026).

6. Арт-объект из стекла // Pinterest. – URL: <https://i.pinimg.com/originals/ec/32/e4/ec32e46a717f9c265faf16753956bbd2.jpg> (дата обращения: 15.04.2026).

ПРОВЕДЕНИЕ ПРЕДПРОЕКТНОГО АНАЛИЗА В ПРОЦЕССЕ РАЗРАБОТКИ ДИЗАЙНА СТУЛА ДЛЯ САЛОНА КРАСОТЫ «GOLDEN BLOOM»

Стефановская Я.А.

Научный руководитель: зав. кафедрой Кашевский П.А.
Белорусский национальный технический университет

Проектирование современного стула для салона красоты требует комплексного анализа традиционных и современных образцов мебели, поскольку эволюция формы, конструкции, технологий и стилистики напрямую влияет на требования к будущему изделию. Исторический, морфологический, технологический и стилистический анализ позволяет выявить закономерности развития стульев, определить ключевые принципы формообразования и понять, каким образом современные тенденции могут быть адаптированы для концепции салона красоты «Golden Bloom».

Историческое развитие стульев демонстрирует постепенный переход от простых деревянных конструкций к сложным, эргономичным и технологичным изделиям. Традиционные стулья, характерные для XIX – нач. XX в., отличались прямолинейностью, жёсткостью и минимальной функциональностью. Они выполняли утилитарную роль и редко учитывали особенности длительного сидения [1]. С развитием индустриализации и появлением металлических конструкций стулья стали более прочными, устойчивыми и технологичными. В середине XX в. на формообразование мебели значительное влияние оказали дизайнеры модернизма – Чарльз и Рэй Имз, Арне Якобсен, Людвиг Мис ван дер Роэ. Их работы привнесли в мебель мягкие органичные формы, анатомичность, тектоничность, сочетание дерева, металла и мягких материалов. Эти принципы стали основой для современных салонных кресел, где важны комфорт, пластичность и визуальная лёгкость [2].

Морфологический анализ показывает, что конструкция стула для салона красоты имеет чёткую модульную структуру: основание, стойка, механизм регулировки, сиденье и спинка. Основание традиционно выполняется в виде круглой платформы или крестовины, обеспечивающей устойчивость и равномерное распределение нагрузки [3]. Стойка почти всегда цилиндрическая, что обусловлено требованиями гидравлических и газовых механизмов. Сиденье и спинка формируются на основе мягких материалов и имеют округлые, анатомичные очертания, обеспечивающие комфорт клиента. Современные модели стремятся к цельности и плавности формы, избегая резких переходов и углов. Морфология стула становится более пластичной, что

соответствует тенденциям эмоционального дизайна и стремлению создать комфортную, обволакивающую посадку.

Технологический анализ выявляет, что современный стул для салона красоты является результатом взаимодействия нескольких технологий: литья и гибки металла, точения и шлифовки цилиндрических элементов, формовки поролона, гибки фанеры и обивочных процессов [4]. Металлические основания изготавливаются методом литья или сварки, после чего проходят шлифовку и гальваническое покрытие, обеспечивающее блеск и защиту от коррозии. Стойки и механизмы требуют высокой точности обработки, поскольку от этого зависит плавность регулировки и долговечность изделия. Мягкие элементы создаются методом формовки, что позволяет получать плавные, анатомичные объёмы. Обивка выполняется из экокожи, велюра или других износостойких материалов, устойчивых к влаге и косметическим средствам. Технологический след – блеск металла, мягкость текстиля, плавность линий – становится частью художественного образа изделия [5].

Стилистический анализ показывает, что современная мебель для салонов красоты ориентирована на создание эстетически привлекательной, эмоционально комфортной среды. Визуальный язык современных стульев включает мягкие округлые формы, плавные переходы, сбалансированные пропорции и сочетание тактильных материалов. Цветовые решения чаще всего спокойные, пастельные или глубокие, что создаёт атмосферу премиальности и уюта. Важную роль играет тектоника: конструкция может быть либо подчеркнута (как в минималистичных моделях), либо скрыта под мягкими объёмами, создавая образ цельности и лёгкости. Фактура материалов – гладкая экокожа, бархатистый велюр, блестящий металл – формирует визуальный и тактильный характер изделия [6]. Светотень на округлых формах усиливает ощущение мягкости и глубины, что особенно важно для салонов красоты, где атмосфера должна быть расслабляющей и эстетичной.

Объединяя результаты предпроектного анализа, можно сделать вывод, что современный стул для салона красоты должен сочетать функциональность, технологичность и художественную выразительность. Для проекта «Golden Bloom» особенно значимы мягкие природные формы, ассоциирующиеся с лепестками и бутоном цветка, премиальные материалы, плавные линии и гармония между визуальной лёгкостью и конструктивной устойчивостью. Исторические и современные тенденции формируют основу для создания изделия, которое будет одновременно удобным, эстетичным и соответствующим философии бренда.

Литература

1. Якобсен, А. Современное проектирование мебели / А. Якобсен. – Копенгаген : Danish Design Centre, 2008. – 198 с.

2. Мис ван дер Роэ Л. Современная архитектура и мебель / Л. Мис ван дер Роэ. – Берлин : Bauhaus Archiv, 2015. – 144 с.
3. Певзнер, Н. История дизайна мебели / Н. Певзнер. – М. : Архитектура С, 2018. – 312 с.
4. Папанек, В. Дизайн для реального мира / В. Папанек. – Лондон: Thames & Hudson, 2019. – 416 с.
5. Хауффе, Т. Дизайн: краткая история / Т. Хауффе. – Лондон: Laurence King Publishing, 2014. – 256 с.
6. Эшби, М., Джонсон, К. Материалы и дизайн / М. Эшби, К. Джонсон. – Оксфорд: Butterworth Heinemann, 2014. – 416 с.

ЛАМИНИРОВАНИЕ В ПОЛИГРАФИИ: ТЕХНОЛОГИЯ, МАТЕРИАЛЫ И АНАЛИЗ ТИПИЧНЫХ ДЕФЕКТОВ

Турло И.С., Фурман А.С.

Научный руководитель: ст. преподаватель Коротыш Е.А.

Белорусский национальный технический университет

Ламинирование является одним из ключевых процессов послепечатной обработки, существенно влияющим на эксплуатационные и визуальные характеристики полиграфической продукции [1, 2]. Данный процесс представляет собой нанесение полимерной пленки на поверхность отпечатка с целью защиты от влаги, загрязнений и механических воздействий, а также для повышения оптических свойств изображения [3]. Применение ламинирования способствует увеличению срока службы продукции, улучшению цветопередачи и формированию заданных тактильных характеристик поверхности. Процесс осуществляется на ламинаторах пакетного и рулонного типов, выбор которых определяется тиражом и технологическими требованиями [1]. В современной полиграфии ламинирование выполняет не только защитную, но и эстетическую функцию, становясь инструментом управления восприятием упаковки и бренда в целом.

Технологический процесс ламинирования основан на взаимодействии трех основных параметров: давления прижима, температуры нагрева и скорости прохождения материала, которые должны быть строго согласованы между собой [2, 3]. При горячем ламинировании клеевой слой пленки активируется под воздействием температуры (обычно в диапазоне 80–120°C), обеспечивая прочное сцепление с запечатанной поверхностью. Холодное ламинирование осуществляется при комнатной температуре за счет давления и применяется для термочувствительных материалов, которые могут деформироваться при нагреве [1, 2].

В качестве основных материалов используются пленки на основе полиэтилентерефталата (ПЭТФ), биаксиально-ориентированного полипропилена (BOPP), а также полиамидов [4]. Толщина пленок варьируется в диапазоне 24–250 мкм: тонкие пленки (32–60 мкм) обеспечивают базовую защиту от влаги и загрязнений, тогда как более толстые (200–250 мкм) повышают устойчивость к серьезным механическим нагрузкам [4].

Важным параметром является выбор пленки по типу поверхности. Глянцевые пленки усиливают насыщенность цветов и контрастность изображения, делая цвета яркими и сочными, однако создают блики, которые могут затруднять чтение мелких текстовых элементов. Матовые пленки исключают блики, обеспечивают комфортное чтение и придают продукции респектабельный, премиальный внешний вид, а также позволяют наносить

надписи на поверхности шариковыми ручками. Текстурированные пленки формируют рельефные поверхности с различными декоративными эффектами, такими как «песок», «холст» или «лен», что используется для создания уникальных тактильных и визуальных образов упаковки [4].

Целесообразность применения экспертного метода при оценке качества ламинирования обусловлена комплексным характером контролируемых параметров, часть из которых не поддается полной формализации инструментальными средствами. Визуальная однородность, отсутствие локальных дефектов (пузырей, морщин, полосатости, отслоений), тактильные свойства и соответствие эстетическим требованиям заказчика определяются преимущественно на основе профессионального восприятия. Инструментальные измерения (толщинометрия, адгезиметрия, спектрофотометрия) обеспечивают количественную верификацию, но не заменяют интегральную оценку эксплуатационной и потребительской пригодности.

Применение экспертного метода позволяет оперативно выявлять отклонения на ранних этапах, минимизировать затраты на лабораторный контроль и принимать обоснованные решения в условиях производственного потока. Методика предусматривает использование стандартизированных оценочных шкал, калибровку экспертов по эталонным образцам, а также статистическую обработку результатов (коэффициент конкордации Кендалла, межэкспертная согласованность), что обеспечивает воспроизводимость и объективность выводов.

Таким образом, экспертный метод является необходимым и экономически обоснованным дополнением к инструментальному контролю в рамках данной задачи.

Анализ производственной практики и литературных данных позволяет выделить три основные группы дефектов ламинирования: адгезионные, деформационные и поверхностно-механические [5, 6, 7]. Каждая группа имеет специфические причины возникновения и требует различных подходов к предотвращению.

Адгезионные дефекты (пузыри, «серебрение», расслоение) возникают при недостаточном сцеплении пленки с запечатанной поверхностью. Пузыри и «серебрение» проявляются в виде воздушных включений, локальных вздутий и зон помутнения [5, 7]. Причины: загрязнение отпечатка, остатки противотмарывающего порошка, низкая температура нагрева (клей не активируется), избыточная влажность бумаги (при нагреве влага превращается в пар) [5, 6]. Расслоение — легкое отделение пленки от основы. Основные причины: неверно подобранные температура или скорость, невысохшая краска, химическая несовместимость клея и краски [5, 6].

Деформационные дефекты (складки, морщины, коробление, скручивание краев) изменяют геометрию готового изделия. Складки и морщины —

волнообразные или поперечные деформации. Причины: неравномерное натяжение пленки, разная термическая усадка материалов при охлаждении, перепад давления на валах [2, 6]. Кorbление и скручивание краев — потеря плоскостности, края загибаются вверх или вниз. Причины: разница в плотности и структуре бумаги и пленки, одностороннее ламинирование тонкой бумаги, слабое охлаждение после горячих валов [1, 2].

Поверхностно-механические дефекты (потертости, царапины, пятна, налет) портят внешний вид продукции. Потертости и царапины — полосы, вмятины, следы механического воздействия. Причины: грязные или поврежденные валы (сколы, застывший клей), бракованная пленка (битые торцы, порезы) [7]. Пятна и налет — неравномерность окраски, белый налет. Причины: неоднородное нанесение клея на пленку, остаточная влага или растворители в отпечатке (таблица 1) [6].

Таблица 1 – Типичные дефекты ламинирования, причины возникновения и способы устранения

Дефект	Основная причина	Способ предотвращения
Пузыри, «серебрение»	Высокая влажность бумаги, запыленность отпечатка, низкая температура нагрева	Акклиматизация бумаги в цехе, очистка поверхности, контроль температуры валов
Расслоение	Несовместимость краски и клея, недостаточное высыхание краски	Подбор совместимых материалов, контроль времени высыхания печати

Дефект	Основная причина	Способ предотвращения
Складки, морщины	Неравномерное натяжение пленки, перепад давления на валах	Калибровка натяжения, проверка равномерности прижима валов
Коробление, скручивание	Разница в усадке пленки и бумаги, одностороннее ламинирование	Двухстороннее ламинирование для тонких бумаг, принудительное охлаждение
Потертости, царапины	Загрязнения или дефекты на валах, дефекты рулона пленки	Регулярная очистка валов, входной контроль пленки
Пятна, налет	Неоднородное распределение клея, остаточные растворители	Контроль равномерности клеевого слоя, полная сушка отпечатков

Ламинирование представляет собой сложный многопараметрический технологический процесс, в котором качество результата определяется точностью соблюдения режимов температуры, давления и скорости прохождения материала. Предложенная классификация делит дефекты на три группы: адгезионные, деформационные и поверхностно-механические. Системный подход к анализу причин возникновения дефектов позволяет целенаправленно разрабатывать профилактические меры. Обеспечение стабильного качества продукции требует комплексного контроля на всех этапах — от подготовки материалов до калибровки оборудования и регулярного обслуживания ламинирующих валов.

Литература

1. Ли, Н. И. Технология послепечатных процессов: учебное пособие: в 2 ч. Ч. 1. Отделочные процессы / Н. И. Ли; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. — Казань: Изд-во КНИТУ, 2018. — 180 с.
2. Бобров, В. И. Отделка полиграфической продукции: учебник для СПО / В. И. Бобров. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Юрайт, 2020. — 624 с.
3. ГОСТ Р ЕН 1010-4-2011. Оборудование полиграфическое. Требования безопасности. Ч. 4. Машины для отделки печатной продукции. — Введ. 2013-01-01. — М.: Стандартинформ, 2011.
4. Обзор свойств и характеристик типов рулонной пленки GMP [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.gmpspb.ru/> (дата обращения: 02.04.2026).
5. Oliianenko, O. S. Исследование адгезии полипропиленовых пленок к поверхности отпечатков электрографической печати в процессе ламинирования / O. S. Oliianenko // Технология и техника полиграфии. — 2016. — № 3. — С. 45–52
6. Мегабонд. Распространенные проблемы и решения для гибкого ламинирования упаковки [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://ru.megabondchem.com/> (дата обращения: 02.04.2026).
7. SGLaminate. Причины образования пузырей в машине для предварительного покрытия и ламинирования [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://ru.sglaminate.com/> (дата обращения: 02.04.2026).

РОЛЬ ЭКОЛОГИЧНОСТИ В СОВРЕМЕННОМ ДИЗАЙНЕ: ПРИНЦИПЫ И ТЕХНОЛОГИИ УСТОЙЧИВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Филинов В.С.

Научный руководитель: ст. преподаватель Стригельская И.В.
Белорусский национальный технический университет

Современный дизайн развивается в условиях нарастающих экологических проблем, включая истощение природных ресурсов и увеличение объёмов отходов. В этих условиях экологичность становится одним из ключевых критериев проектирования наряду с функциональностью и эстетикой [1]. Устойчивый дизайн направлен на снижение негативного воздействия на окружающую среду на всех этапах жизненного цикла продукции.

Основой экологически ориентированного проектирования является концепция жизненного цикла (LCA), включающая добычу сырья, производство, транспортировку, эксплуатацию и утилизацию продукции [2]. Значительная часть экологического воздействия закладывается уже на стадии проектирования, что подтверждает необходимость внедрения экологических принципов на ранних этапах разработки.

Существенную роль играет выбор материалов. Предпочтение отдается возобновляемым и перерабатываемым ресурсам, таким как древесина из сертифицированных источников, натуральные волокна и вторичное сырьё. Использование переработанных материалов позволяет существенно снизить энергозатраты. Например, производство алюминия из вторичного сырья требует значительно меньше энергии по сравнению с первичным.

Технологии производства также оказывают значительное влияние на экологичность продукции. Применение аддитивных технологий позволяет минимизировать отходы за счёт точного использования материалов. Кроме того, внедрение энергоэффективных процессов и использование возобновляемых источников энергии способствует снижению выбросов.

Важным направлением является увеличение срока службы изделий. Принципы модульности и ремонтпригодности позволяют продлить эксплуатацию продукции и сократить количество отходов. Увеличение срока службы изделия приводит к заметному снижению его экологического воздействия.

Снижение токсичности материалов является обязательным условием экологичного дизайна. Использование безопасных покрытий и клеевых составов на водной основе уменьшает выбросы вредных веществ и снижает негативное влияние на здоровье человека [4].

Экологичный дизайн тесно связан с концепцией циркулярной экономики, предполагающей повторное использование и переработку материалов вместо линейной модели потребления.

Отдельное внимание уделяется упаковке продукции. Замена пластиковых материалов на перерабатываемые или биоразлагаемые аналоги позволяет снизить нагрузку на окружающую среду и уменьшить углеродный след [5].

Социальный аспект экологичного дизайна проявляется в формировании ответственного потребления. Экологическая маркировка продукции повышает осведомлённость пользователей и влияет на их выбор.

Исследования показывают, что значительная часть потребителей готова отдавать предпочтение экологичным товарам при равной стоимости [3], что подтверждает экономическую эффективность устойчивого дизайна.

Таким образом, экологичность в дизайне представляет собой комплексный подход, включающий рациональный выбор материалов, применение современных технологий и внедрение принципов циркулярной экономики. Реализация этих принципов способствует снижению негативного воздействия на окружающую среду и устойчивому развитию.

Литература

1. Боголюбов С.А. Экологическое право [Текст] / С.А. Боголюбов. – М.: Юрайт, 2020. – 381 с.;
2. ГОСТ Р ИСО 14040–2010. Экологический менеджмент. Оценка жизненного цикла. Принципы и структура [Текст]. – М.: Стандартинформ, 2011. – 20 с.;
3. Мак Донах У., Браунгарт М. От колыбели до колыбели: меняя способы производства [Текст] / У. МакДонах, М. Браунгарт. – М.: Изд-во Института Гайдара, 2019. – 208 с.;
4. Ashby M. Materials and Sustainable Development [Текст] / M. Ashby. – Oxford: Butterworth-Heinemann, 2015. – 312 с.;
5. Gebler M., Uiterkamp A., Visser C. A global sustainability perspective on 3D printing technologies // Energy Policy. – 2014. – № 74. – с. 158–167.

ОСОБЕННОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ КОМПЛЕКСНОГО ПРЕДПРОЕКТНОГО АНАЛИЗА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СТУЛА В НАЦИОНАЛЬНОМ БЕЛОРУССКОМ СТИЛЕ

Филинов В.С.

Научный руководитель: зав. кафедрой Кашевский П.А.
Белорусский национальный технический университет

Особенности проведения комплексного предпроектного анализа при проектировании стула в национальном белорусском стиле требуют всестороннего изучения исторических, конструктивных, эргономических и художественно-образных факторов, определяющих специфику формообразования мебели. Такой подход позволяет создать современное изделие, сохраняющее национальную идентичность и отвечающее актуальным требованиям эксплуатации.

Истоки белорусской мебельной традиции связаны с народным ремеслом, развивавшимся под влиянием природно-климатических условий, доступности древесных материалов и особенностей уклада жизни. Для изготовления мебели преимущественно использовались сосна, дуб, берёза, ольха и ясень [1]. Это способствовало формированию рациональных и долговечных конструкций, отличающихся простотой, надёжностью и функциональностью. Наиболее распространёнными предметами были лавки, табуреты и простые стулья, в которых форма непосредственно зависела от назначения изделия и ручных способов обработки материала [2]. В дальнейшем мебельные формы совершенствовались: уточнялись пропорции, уменьшалась массивность, возрастала выразительность силуэта и качество отделки.

Морфологический анализ показывает, что традиционный белорусский стул имеет чёткую структурную схему, включающую сиденье, опоры и спинку. Для него характерны прямолинейные очертания и устойчивость композиции. Конструктивные элементы часто имеют увеличенное сечение, что создаёт впечатление прочности и основательности. В декоративном решении применялись резные геометрические мотивы, профилировка кромок, а также подчёркивание естественной текстуры древесины. Современное проектирование предполагает сохранение данной образности при возможном облегчении конструкции, введении более пластичных линий и совершенствовании пропорционального строя изделия.

Конструктивно-технологический аспект играет определяющую роль в предпроектном анализе. Исторически мебель изготавливалась вручную с применением шиповых, клиновых и врезных соединений, что формировало особую выразительность конструкции, где способы сборки становились

частью художественного образа. Современные технологии деревообработки, использование клеёных элементов, фрезеровки, ЧПУ-станков и цифрового моделирования позволяют значительно расширить пластические возможности формы, повысить точность изготовления и снизить материалоемкость изделия [3]. При этом важно сохранить ощущение естественности материала и конструктивной честности, свойственные традиционной мебели.

Эргономический анализ является обязательным этапом проектирования современного стула. Исторические образцы не всегда соответствуют современным требованиям комфорта, так как нередко отличаются жёсткостью сиденья, вертикальной спинкой и ограниченной поддержкой поясничной зоны. В современных условиях необходимо учитывать антропометрические параметры пользователя, оптимальную высоту сиденья, угол наклона спинки, глубину посадки и устойчивость конструкции [4]. Это особенно важно при создании мебели для общественных и представительских интерьеров, где изделие должно обеспечивать комфорт при длительном использовании.

Стилистический анализ показывает, что белорусская мебельная традиция основана на сдержанности, геометрической ясности и гармонии пропорций. Её художественная выразительность достигается не избыточным декором, а ритмом конструктивных элементов, фактурой древесины, нюансными соотношениями объёмов и естественной цветовой гаммой материала. Для современного дизайна актуально переосмысление данных качеств через призму минимализма, лаконичных форм и экологической направленности. Национальный характер изделия может быть выражен в силуэте, орнаментальных деталях, выборе материала и общем пластическом строе объекта.

Обобщая изложенное, комплексный предпроектный анализ позволяет определить основные направления разработки современного стула в национальном белорусском стиле. Проектируемое изделие должно сочетать традиционные конструктивные принципы, природную выразительность древесины и характерные черты белорусской мебели с современными технологиями производства и эргономическими требованиями. Такой синтез обеспечивает создание функционального, эстетически выразительного и культурно значимого предмета мебели.

Литература

1. Сахута, Я. М. Беларускае народнае мастацтва / Я. М. Сахута, Г. Л. Ліхтаровіч, В. У. Харчанка. – Мінск : Беларусь, 2011. – 367 с.
2. Ashby, M. Materials and Sustainable Development / M. Ashby. – Oxford : Butterworth-Heinemann, 2015. – 312 с.

3. Gebler, M., A global sustainability perspective on 3D printing technologies / M. Gebler, A. Uiterkamp, C. Visser // Energy Policy. – 2014. – № 74. – С. 158–167.

4. МакДонах, У., Браунгарт, М. От колыбели до колыбели: меняя способы производства / У. МакДонах, М. Браунгарт. – М. : Изд-во Института Гайдара, 2019. – 208 с.

СТАЙЛИНГ КАК РАБОЧИЙ ПРИЁМ ПРОМЫШЛЕННОГО ДИЗАЙНЕРА: ИНСТРУМЕНТАРИЙ, ИСТОРИЯ, ГРАНИЦЫ МЕТОДА

Автор: Шухто У.А.

Научный руководитель: канд. искусств., доцент Прохорчик Т.В.
Белорусский национальный технический университет

Промышленный дизайн традиционно находится на пересечении инженерии, эргономики и искусства. В техническом университете нас учат точности, расчёту и функциональности. Мы привыкли к принципу «форма следует за функцией». Однако рыночная реальность показывает: побеждают не только самые надёжные, но и самые привлекательные продукты. Этот феномен в профессиональной среде обозначается как стайлинг [1].

Цель данного доклада — рассмотреть стайлинг как полноценный рабочий приём промышленного дизайнера, а не «украшательство». Будут проанализированы его история, определение, отличие от дизайна, а также методы и уровни стилизации.

1. Исторические корни: почему возник стайлинг

Профессия дизайнера сформировалась в результате противоречий, вызванных промышленной революцией. Машинное производство обеспечило массовость и доступность товаров, однако вопрос эстетического качества долгое время оставался вторичным. Инженеры отвечали за конструкцию, предприниматели — за экономику, а внешний вид изделий зачастую формировался либо стихийно, либо через заимствование исторических форм [2].

Как самостоятельное явление стайлинг оформился в США в 1930–1960-х годах [1]. Важнейшим фактором его развития стала Великая депрессия, в условиях которой производители были вынуждены искать новые способы стимулирования спроса. Стало очевидно, что техническое совершенство продукта не гарантирует его коммерческого успеха.

Как отмечает В. Г. Власов, в условиях развития массового производства усиливается тенденция к формированию внешнего облика изделия под влиянием моды и визуальных предпочтений потребителя [1].

Характерный пример — американский автомобильный дизайн 1950-х годов («аэро стиль», «плавниковый стиль»). Декоративные элементы, такие как хвостовые «плавники», не имели практического аэродинамического значения, но формировали образ скорости, технологичности и прогресса. Таким образом, продукт начинал функционировать не только как утилитарный объект, но и как носитель символических значений.

2. Пионеры метода и их рабочие принципы

Среди ключевых фигур, сформировавших практику стайлинга, особое значение имеют Рэймонд Лоуи и Харли Эрл.

Рэймонд Лоуи сформулировал принцип MAYA (Most Advanced Yet Acceptable) — «максимально прогрессивно, но приемлемо». Согласно этому принципу, дизайнер должен предлагать новые формы, не выходя за пределы восприятия массового потребителя. В его проектах, в частности в редизайне холодильника Coldspot, изменению подвергался прежде всего внешний облик изделия. После проведенного редизайна продажи существенно выросли, что стало классическим примером влияния формы на коммерческий успех [2].

Харли Эрл, возглавлявший дизайн-подразделение General Motors, способствовал внедрению практики регулярного обновления внешнего вида продукции. Незначительные стилистические изменения — форма фар, решётки радиатора, цветовые решения — формировали у потребителя ощущение устаревания предыдущих моделей и стимулировали повторные покупки [1].

3. Чёткое определение: что такое стайлинг в рабочем смысле

Стайлинг — это особый тип формально-эстетической модернизации, при которой изменению подвергается исключительно внешний вид изделия, не связанный со сменой функции и не касающийся улучшения его технических или эксплуатационных качеств.

В этом случае дизайнер работает преимущественно с «оболочкой» изделия, не затрагивая его конструктивную основу. Пример с холодильником, переработанным Рэймондом Лоуи, наглядно демонстрирует, что изменение формы может существенно повлиять на восприятие продукта без изменения его технической сущности [2].

А. Н. Лаврентьев рассматривает стайлинг как стратегию коммерческого дизайна, ориентированную на создание визуально актуальных, выразительных и понятных потребителю форм промышленных изделий [3].

4. Дизайн и стайлинг: принципиальное разграничение

Принципиально важно различать понятия дизайна и стайлинга, поскольку их смешение может приводить к методологическим ошибкам в проектировании [4].

Дизайн в широком смысле включает анализ пользовательского опыта, эргономику, конструкцию, материалы и технологию производства.

Стайлинг сосредоточен на визуальном восприятии изделия и формировании его образа.

Исследования в области семантики продукта показывают, что стайлинг тесно связан с процессами восприятия формы, формированием ассоциаций и интерпретацией визуального образа изделия [4].

5. Лестница дизайна: место стайлинга в компании

В теории управления дизайном широко используется модель «лестницы дизайна», разработанная Danish Design Centre (государственная организация Дании, которая занимается развитием дизайна в промышленности). Она описывает уровни интеграции дизайна в деятельность компании:

1. Отсутствие дизайна — продукт создаётся исключительно инженерными средствами.
2. Дизайн как стайлинг — дизайнер подключается на финальной стадии и работает с внешним видом.
3. Дизайн как процесс — дизайнер участвует в разработке на всех этапах.
4. Дизайн как инновация — дизайн становится стратегическим инструментом развития.

Стайлинг занимает вторую ступень данной модели. Для многих промышленных предприятий это является эффективным способом повышения конкурентоспособности без существенной перестройки производственных процессов.

6. Конкретные приёмы стайлинга (рабочий арсенал)

В практике промышленного дизайна сформировался устойчивый набор приёмов, позволяющих усилить визуальную привлекательность изделия:

1. Обтекаемость — использование плавных линий и скруглённых форм.
2. Монолитность — создание визуально цельного объёма.
3. Хромированные элементы — акцентные блестящие детали.
4. Глянцевые поверхности — усиление световых эффектов и визуальной чистоты формы.
5. Контрастные цветовые решения — повышение выразительности изделия.
6. Динамичные линии — создание ощущения движения.
7. Акцентирование деталей — выделение функциональных элементов как визуальных доминант.

Данные приёмы, сформированные в первой половине XX века, остаются актуальными и в современной практике промышленного дизайна.

7. Уровни стилизации как технологический выбор

Согласно исследованию М. С. Кухты и К. Бушар, выделяются три уровня стилизации [4]:

1. Фигуративный уровень — прямое сходство с природным или предметным прототипом.
2. Стилизованный уровень — обобщение и выделение характерных признаков формы.
3. Абстрактный уровень — переход к геометризированным или бионическим структурам.

Стилизованный уровень является наиболее характерным для промышленного дизайна, поскольку позволяет сочетать выразительность формы с требованиями технологии и производства.

Выбор уровня стилизации напрямую зависит от технологических возможностей и ограничений, что подчёркивает связь стайлинга с инженерной составляющей проектирования [5].

8. Роль стайлинга в подготовке инженера-дизайнера

Для студента технического университета стайлинг выступает инструментом интеграции инженерных и художественных подходов.

Исторически инженер и художник представляли собой единую фигуру, однако с развитием технологий произошло разделение этих сфер. Современный дизайнер выполняет функцию посредника между ними, обеспечивая связь между конструкцией и визуальным образом изделия [5].

Понимание стайлинга позволяет управлять восприятием продукта через форму, радиусы и пропорции. Эффективный стайлинг всегда находится на пересечении образного замысла и технологических возможностей.

Стайлинг — это не украшательство, а профессиональный инструмент формирования визуального образа и рыночной привлекательности изделия. Он имеет историческую природу, отличим от дизайна как комплексной деятельности и опирается на устойчивый набор приёмов.

Освоение стайлинга позволяет дизайнеру создавать продукты, ориентированные не только на функциональность, но и на восприятие и потребительский выбор.

Литература

1. Власов В. Г. Стайлинг // Новый энциклопедический словарь изобразительного искусства. — СПб., 2008.
2. Рунге В. Ф. История дизайна, науки и техники. — М., 2006.
3. Лаврентьев А. Н. История дизайна. — М., 2007.
4. Кухта М. С., Бушар К. Уровни стилизации и их значение в формировании образов дизайна // КиберЛенинка, 2016.
5. Narter Ç. Styling in product design: semantic approach // Tasarim + Kuram, 2013.

СИНИЙ ЦВЕТ КАК ИНСТРУМЕНТ ВИЗУАЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ В СИМВОЛАХ И ЗНАКАХ

Якимовец К.Д.

Научный руководитель: ст. преподаватель Стригельская И.В.

Белорусский национальный технический университет

Синий цвет в мире логотипов является не просто трендом, а мощным инструментом брэндинга. Синий традиционно ассоциируется с надежностью, профессионализмом и доверием, что делает его универсальным выбором для большинства компаний. На первый взгляд кажется, что синий цвет универсален и прост в использовании для создания логотипов, ярлыков, знаков. Это связано с ассоциацией и смыслом, который он передаёт: доверие, спокойствие, надёжность и стабильность. В отличие от других цветов, синий не пугает, не вызывает опасений. Именно благодаря этому он так востребован в дизайне для передачи определённых сообщений и ассоциаций через символы и знаки.

Синий цвет начали применять ещё в Древнем Египте, в III тысячелетии до н.э. Для получения синего цвета смешивали песок и медь, перетирая их в порошок. Символом истины и неба, дома Ра (бога Солнца) являлся как раз данный цвет, поэтому сомневаться в том, что синий цвет не имел глубокого значения ещё с древних времён, не представляется возможным [1].

В Риме синий цвет имел двойное значение. Одно объясняло использование этого цвета варварами как средство запугивания оппонента, другое – как наступление траура, оба значения вызывало к этому цвету негативные ассоциации в обществе [1].

В XIII веке всё меняется. После создания синей краски на основе лазурита, кобальта и индиго. Синий быстро становится популярным, в особенности в кругу аристократии. Художники создают множество его оттенков. Раньше небо на гравюрах было либо темным, либо белым, теперь оно возымело голубое сочетание оттенков. В то же время море, прежде показанное зелёным, окрашено в разные оттенки синего [1].

Лазурь можно встретить в фресках большинства церквей, где изображена Богородица. Изображение Богородицы в голубом одеянии символически олицетворяет её вознесение на небеса [1]. Синий цвет, приближённый к чёрному из-за клейма «цвету траура», также ассоциировался с духовной непорочностью, связью земного и небесного миров. Голубой оттенок олицетворял единство этих двух противоположных миров и саму суть Богородицы.

В нынешнее время в психологии синий цвет не связан ни с трауром, ни с Богородицей, ни со страхом. Как раз наоборот, он ассоциируется с миром, покоем, честностью и доверием.

Сегодня синий цвет в дизайне обладает следующими свойствами: ассоциируется с уверенностью, решительностью, точностью, стабильностью, идеализацией, надежностью, ответственностью. Символизирует преданность, уважение к традициям и ценность семьи.

Рассмотрим варианты использования синего цвета в сочетании с другими цветами и оттенками.

Сине-голубые логотипы. Данное сочетание построено на нюансе внутри одной цветовой гаммы. Глубокий синий дает основу – надежность и профессионализм. Голубой или бирюзовый цвета дополняют синий своим ощущением открытости, свежести, новшества и цифровой легкости. В совокупности они создают образ прогрессивного, «умного» и доступного бренда [2]. Логотип OREO или логотип PayPal прекрасно демонстрируют данное сочетание цветов.

Сине-белые логотипы. Синий в паре с белым усиливает впечатление чистоты, ясности и структурированности. Белый он дает ощущение порядка, прозрачности и технологичности. Такое сочетание выбирают бренды, которым важно подметить современность, простоту своих продуктов [2]. Данное сочетание активно используют сервисы во Вконтакте.

Сине-красные логотипы. Красный прибавляет энергии, импульса и внимания, а синий добавляет контраста за счёт рациональности, логики и стабильности. В сумме подобное сочетание иллюстрирует динамику, смелость и при этом структурированный подход [3]. Такую комбинацию можно увидеть в фирменном стиле с компаний, которым важно показывать одновременно движение и надежность. Например, сеть пиццерий Domino's Pizza или логотип Pepsi хорошо используют данные цвета в сочетании.

Сине-зелёные логотипы. Синий навивает ассоциации рассудительности и порядка, в то время зелёный связывают с ростом, экологичностью. Сине-зеленую гамму приобретают бренды, которые хотят показать свою технологичность, заботу, прогрессивность и желание развиваться [2]. В частности, международный концерн Bayer использует указанные оттенки для демонстрации своей специализации.

Сине-жёлтые логотипы. Синий отвечает за надежность и систему, а желтый приумножает синий за счёт света, оптимизма и внимания. В маркетинге представленная палитра даёт возможность бренду выглядеть технологичным, живым, потому что она приближена к жизни человека одновременно [3]. Она символизирует прогрессивный рост, дружелюбие. Логотип IKEA обладает сине-жёлтым сочетанием и великолепно иллюстрирует концепцию данной торговой группы.

Сине-оранжевые логотипы. Синий привносит основу: интеллект, надёжность и профессионализм. Оранжевый присоединяет к этой серьёзной базе энергию, дружелюбие и энтузиазм. Вместе они образуют вид современного бренда, который сочетает в себе стабильность и инновационный подход [2]. Логотип газировки Fanta или ярлык Firefox являются яркими представителями синтеза данных цветов.

Сине-чёрные логотипы. Синий в этом дуэте отвечает за доверие, технологичность и рациональность. Чёрный прибавляет мощи, авторитета и ощущения бескомпромиссной эффективности. Данная совокупность создает образ сильного, сфокусированного и экспертного бренда, который не размывается на мелочи и предлагает максимально выверенные решения [3]. Логотип марки BMW служит тому примером.

Все оттенки данного цвета успокаивают и создают ощущение безопасности и комфорта, но светлые оттенки чаще всего воспринимаются как нежные и невесомые, а темные – печальные и даже жуткие. В социальных сетях (Twitter, Facebook) преобладают более мягкие, светлые оттенки синего. Эволюция и культура объясняют эти психологические реакции. В нашем мире синий преобладает в небе и воде – жизненно необходимых частях мира для всего живого. Исторически синий был цветом знати (после открытия индиго), что до сих пор влияет на восприятие.

Эффективность разных оттенков зависит от отрасли, целевой аудитории и ценностей бренда. Он всегда ассоциируется с определёнными понятиями и эмоциями, а эти ассоциации напрямую влияют на то, как воспринимает бренд целевая аудитория.

Литература

1. Биррен Ф. Психология цвета. — М.: Эксмо, 2019. –50 с.: 29 с.
2. Норман Д. Дизайн привычных вещей. — М.: Манн, Иванов и Фербер, 2021. – 36 с.: 13 с.
3. Пантон Л. Цвет в дизайне. — М.: КоЛибри, 2015. 27 с.; 19 с.

СЕКЦИЯ «ТАМОЖЕННОЕ ДЕЛО»

КОМПЬЮТЕРНОЕ ЗРЕНИЕ И РАСПОЗНАВАНИЕ ОБРАЗОВ КАК ИНСТРУМЕНТ АВТОМАТИЗАЦИИ ИНСПЕКЦИОННО- ДОСМОТРОВЫХ КОМПЛЕКСОВ

Аракчеев И.А.

Научный руководитель: ст. преподаватель Галай Т.А.
Белорусский национальный технический университет

На современном этапе развития у таможенной службы появляются новые функции и задачи. В условиях активного развития технологий таможенная служба внедряет передовые программно-технические разработки, которые позволяют оптимизировать служебные операции и достигать более высоких качественных показателей в работе. Одной из таких передовых разработок является компьютерное зрение.

Компьютерное зрение (Computer Vision, CV) представляет собой научную область, сферой деятельности которой является создание искусственных систем для анализов изображений и видеороликов и их дальнейшую интерпретацию и извлечение данных с точностью, сопоставимой с человеческой, а в ряде случаев и превосходящей её. Иными словами, оно копирует человеческое зрение и когнитивную способность интерпретировать визуальные данные [1].

Ключевыми функциями данной технологии являются:

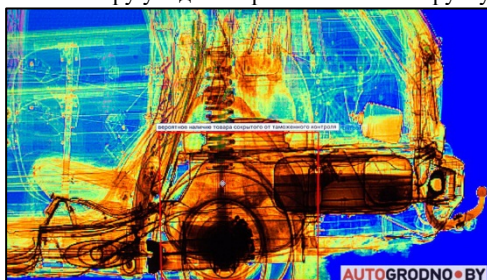
- Классификация объекта, определение его типа;
 - Обнаружение, поиск объектов;
- Отслеживание объектов;
 - Оптическое распознавание символов (OCR);
- Анализ лиц.

Данная технология находит активное применение в анализе рентгеновских изображений, получаемых с помощью досмотровой рентгеновской техники и инспекционно-досмотровых комплексов [2]. Инспекционно-досмотровый комплекс (ИДК) (Рисунок 1) – высокотехнологичная система, используемая для таможенного контроля путём «просвечивания» грузовиков, контейнеров и ж/д вагонов рентгеновским или гамма-излучением, без Рисунок2их вскрытия.



Рисунок 1 - Инспекционно-досмотровый комплекс [5]

ИДК позволяет оперативно находить контрабанду, оружие и несоответствия документам, значительно ускоряя прохождение границы. Во время своей работы комплекс создает детальное изображение исследуемой области, рентгенограмму (Рисунок 2), позволяя инспектору увидеть скрытые полости структуру материалов



и сами товары [3]. Рисунок 2 - Рентгенограмма ИДК [6]

Несмотря на высокую технологичность инспекционно-досмотровых комплексов и высокую детализацию получаемых при сканировании снимков, эффективность анализа во многом зависит от внимательности, опыта и физического состояния оператора ИДК. При длительной и монотонной работе человеческому глазу свойственно утомляться, что значительно повышает риск различных ошибок и пропусков [4]. Для решения данного недостатка и минимизации влияния человеческого фактора применяется технология компьютерного зрения.

Внедрение алгоритмов компьютерного зрения в работу ИДК позволяет автоматизировать процесс анализа рентгенограмм. Современные системы компьютерного зрения в таможенном деле способны:

- Автоматически классифицировать объекты, такие как продукты питания, одежда, электроника и т.п.;
- Распознавать неравномерности в материале. Система автоматически выделяет на снимке подозрительные зоны, которые могут быть оборудованы в качестве тайника и обращает на них внимание инспектора;

– Выявлять необычные предметы, спрятанные внутри грузов.

Применение технологий компьютерного зрения позволяет значительно увеличить эффективность инспекционно-досмотровых комплексов. Компьютерное зрение не только снижает психофизиологическую нагрузку на инспекторов, но и значительно повышает эффективность выявления контрабанды, обеспечивая экономическую безопасность государства и ускоряя прохождение таможенных процедур для добросовестных участников внешнеэкономической деятельности.

Литература

1. Компьютерное зрение против обработки изображений: ключевые отличия // Ultralytics [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ultralytics.com/ru/blog/computer-vision-vs-image-processing-the-key-differences>. – Дата доступа: 31.03.2026.

2. Афонин, П. Перспективы использования искусственного интеллекта для анализа рентгеновских изображений, получаемых с помощью досмотровой рентгеновской техники и инспекционно-досмотровых комплексов / П. Афонин // Бюллетень инновационных технологий [Электронный ресурс]. – 2025. – Т. 9, № 1 (33). – С. 49–52. – Режим доступа: <https://bitjournal.ru/index.php/BIT/article/view/401>. – Дата доступа: 31.03.2026.

3. Инспекционно-досмотровый комплекс (ИДК) в таможенном деле // MW Logistics [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mwlogistics.ru/blog/inspekcionno-dosmotrovyj-kompleks-idk-v-tamozhennom-dele>. – Дата доступа: 31.03.2026.

4. Афонин, Д. Н. Исследование психофизиологических факторов, определяющих эффективность деятельности операторов анализа изображений / Д. Н. Афонин, П. Н. Афонин // BISSA [Электронный ресурс]. – 2017. – № 1. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-psihofiziologicheskikh-faktorov-opredelyayuschih-effektivnost-deyatelnosti-operatorov-analiza-izobrazheniy>. – Дата доступа: 31.03.2026.

5. Как это работает: инспекционно-досмотровый комплекс в пункте пропуска «Козловичи» // Виртуальный Брест [Электронный ресурс]. – 2017. – Режим доступа: <https://virtualbrest.ru/news48876.php>. – Дата доступа: 31.03.2026.

6. Как таможенники обнаруживают контрабанду с помощью сканера // ABW.BY [Электронный ресурс]. – 2018. – Режим доступа: <https://abw.by/news/rb/2018/06/18/kak-tamozhenniki-obnaruzhivaut-kontrabandu-s-pomoschu-skanera>. – Дата доступа: 31.03.2026

РЕНТГЕНОВСКОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ

Вайнелович А.А.

Научный руководитель: д.т.н, профессор Голубцова Е.С.
Белорусский национальный технический университет

В данной работе рассматривается природа рентгеновского излучения, история его открытия и место в спектре электромагнитных волн. Анализируются основные типы источников излучения, механизмы его воздействия на вещества. Ключевыми вопросами в данной работе являются: практическое применение рентгеновских технологий в медицине, сфере промышленного производства, также таможенном деле.

Рентгеновское излучение — квантовые электромагнитные волны, энергия фотонов которых лежит на шкале электромагнитных волн между ультрафиолетовым излучением и гамма-излучением (от ~ 10 эВ до нескольких МэВ), что соответствует длинам волн от ~ 103 до $\sim 10^{-2}$ Å (от ~ 102 до $\sim 10^{-3}$ нм).[2], [6]

Вильгельм Конрад Рёнтген был первым ученым, который начал исследовать эту тему, а также опубликовал статью о рентгеновских излучениях. Назвал он их X-лучами (англ. X-ray radiation). [7], [1], [9], [12]

В городе Вюрцбурге 8 ноября 1895 года Рёнтген проводил опыты, где обнаружил интересное явление, которое и привело его к открытию. Суть опыта заключалась в том, что разрядную трубку (прибор, который генерирует рентгеновское излучение с помощью торможения быстрых электронов) обернули в черный картон, а рядом поставили бумажный экран, который заранее смочили с одной стороны платино-синеродистым бариумом. Вследствии чего после каждого разряда трубки на экране наблюдалась флуоресцирующее свечение (один из видов люминесценции, при котором вещество поглощает энергию, после чего мгновенно появляется видимый свет), при этом неважно какая из сторон бумаги была повернута к разрядной трубке. [1], [7], [9], [13]

Существующие типы источников рентгеновского излучения

Рентгеновские трубки являются основным источником в сфере медицины и науки. Электроны, испущенные катодом, ускоряются высоким напряжением и на анод направляют поток ускоренных электронов, создавая тормозное излучение (непрерывный спектр) и характеристическое излучение, которое называется линейчатым спектром. [2], [8], [10]

Радиоактивные изотопы: Некоторые нестабильные атомы (нуклиды) сами испускают гамма-лучи, чтобы избавиться от лишней энергии, а другие излучают их, когда на них сталкиваются быстрые частицы, например электроны или альфа-частицы. [2], [8], [10]

Синхротроны (ускорители): Источники с повышенной интенсивностью, где электроны движутся по кругу со скоростью, очень близкой к скорости света.

Космические источники: Природные источники (метеориты), преодолевающие атмосферу. [2], [8], [10]

Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом

Проходя через вещество фотоны рентгеновского излучения взаимодействуют в основном с электронами атомов и молекул вещества.

При этом имеют место три главных процесса:

1. Когерентное рассеяние. Процесс, при котором проходящие через вещество рентгеновские лучи немного изменяют свое направление. Важным является то, что при этом не теряется энергия, а длина волны не изменяется. Этот процесс происходит потому, что для выбивания электрона из атома не хватает энергии этих лучей. Поэтому лучи как будто отражаются, но все также остаются со своими свойствами. [3], [13]

2. Эффект Комптона (некогерентное рассеяние) - При этом процессе лучи теряют часть своей энергии, из-за столкновения с электронами, поэтому часть энергии переходит им. Но свойства остаются такими же, потому что луч продолжает свое движение, хоть и с меньшей энергией. [3], [13]

3. Фотоэффект рентгеновских лучей. Этот процесс в отличие от предыдущих предполагает то, что энергия рентгеновского фотона полностью поглотится атомом, поэтому один из электронов может вылететь из атома, если получит достаточное количество энергии, в следствии чего происходит ионизация. Но может быть такое, что энергии фотона будет недостаточно, чтобы выбить электрон и он останется в атоме, но его энергетический уровень станет гораздо выше и он будет находится в «возбужденном состоянии». [3], [13]

Применение рентгеновского излучения

При появлении технологий с рентгеновским излучением появилась возможность «просветить» тело человека и получить изображение его костей, а на сегодняшний день на современных приборах также и внутренних органов. Это происходит благодаря тому, что в костях большое количество элемента кальция. Его атомный номер гораздо больше, чем элементов, из которых состоят мягкие ткани, например кожа, мышцы, сухожилия. Благодаря этому мы получаем четкий снимок костей. Сейчас также начали появляться компьютерные томографы, благодаря которым изображение внутренних органов можно сделать объемным. Также не относящееся к исследованию органов открытие: кристаллография белков, которая помогает выяснить устройство молекул белка и разработать новые лекарственные препараты [4], [11]

В промышленности рентгеновское излучение используется не меньше, чем в медицине. Оно позволяет контролировать качество материалов, а главное выявлять неоднородности веществ, из-за которых появляются трещины и полости. При этом рентгеновское излучение никак не влияет на материал, поэтому проверяемый объект никак не разрушается и его можно использовать по назначению. Также в нефтегазовой промышленности рентгеновское излучение помогает осуществить контроль труб и резервуаров на брак, а в машиностроении существует дефектоскопия, которая проверяет прочность для различных деталей. С помощью этих примеров мы понимаем, что сфера промышленности тоже не обходится без рентгеновского излучения.[4], [11]

В материаловедении, кристаллографии, химии и биохимии рентгеновские лучи помогают рассмотреть структуры веществ на атомном уровне при помощи дифракционного рассеяния рентгеновского излучения (рентгеноструктурный анализ). Суть в том, что проходящие через вещество лучи отражаются от атомов этого вещества и получается дифракционный рисунок, благодаря которому можно четко рассмотреть расположение всех атомов. Одним из важных примеров является определение структуры ДНК, когда рентгеновские лучи помогли выявить расположение двойной спирали.[4]

В таможенном деле рентгеновское излучение также является неотъемлемой частью. Оно помогает проводить контроль грузов, багажа и транспортных средств без физического контакта. С помощью приборов создается теневая картинка внутреннего содержимого, благодаря чему можно быстро выявить контрабанду, оружие, запрещенный груз, не декларированные товары без вскрытия упаковок. Процесс контроля ускоряется, что повышает эффективность и безопасность в этой сфере. [5]

Подводя итог, следует отметить, что с момента открытия рентгеновского излучения жизнь человечества существенно упростилась и улучшилась. С помощью данной технологии появились инновации не только в медицине, но и в привычных нам сферах: производстве, металлургии, таможенном деле. При помощи этих инноваций деятельность данных сфер упрощается и становится эффективнее. Поэтому рентгеновское излучение смело можно назвать важным инструментом в нашей жизни.

Литература

1. Рентгеновское излучение [Электронный ресурс] URL: <https://studfile.net/preview/10666153/page:2/> (дата обращения: 21.03.2026).
2. Рентгеновское излучение // Википедия: свободная энциклопедия. — URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Рентгеновское_излучение(дата обращения: 06.04.2026).

3. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществами [Электронный ресурс] URL: <https://studfile.net/preview/9555609/page:46/> (дата обращения: 21.03.2026).

4. Применение рентгеновского излучения / БГУ [Электронный ресурс] URL: <https://studfile.net/preview/11589189/page:2/> (дата обращения: 24.03.2026).

5. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ В ХОДЕ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ТАМОЖЕННОГО КОНТРОЛЯ Барковская А.А. [Электронный ресурс] URL: <https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/84729/177-178.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (дата обращения: 24.03.2026).

6. Электромагнитные волны [Электронный ресурс] // Видеоуроки. — URL: <https://videouroki.net/razrabotki/elektromagnitnye-volny-1.html> (дата обращения: 06.04.2026).

7. Рентгеновское излучение: реферат [Электронный ресурс] // Infourok.ru. — URL: <https://infourok.ru/referat-na-temu-rentgenovskoe-izluchenie-4111643.html> (дата обращения: 06.04.2026).

8. Рентгеновское излучение: реферат [Электронный ресурс] // Bibliofond.ru. — URL: <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=912197> (дата обращения: 06.04.2026).

9. История открытия рентгеновского излучения [Электронный ресурс] // MyBiblioteka.su. — URL: <https://www.bibliofond.ru/view.aspx?id=912197> (дата обращения: 06.04.2026).

10. Льюиси Марио. Глава 11. Электрон [Электронный ресурс] // Pawet.net — История физики. — URL: https://pawet.net/library/history/c_history/b_uph/11/ГЛАВА_11._ЭЛЕКТРОН.html (дата обращения: 06.04.2026).

11. Актуальные задачи рентгенологической службы Талдомской ЦРБ [Электронный ресурс] // Taldom.bezformata.com. — URL: <https://taldom.bezformata.com/listnews/rentgenologicheskoy-sluzhbi-taldomskoy/112961479/> (дата обращения: 06.04.2026).

12. Взаимодействие рентгеновского излучения с веществом [Электронный ресурс] // Studfile.net. — URL: <https://studfile.net/preview/1739803/page:13/> (дата обращения: 08.04.2026).

13. История открытия рентгеновского излучения [Электронный ресурс] // MyBiblioteka.su. — URL: <https://mybiblioteka.su/7-142034.html> (дата обращения: 08.04.2026).

14. Спектр рентгеновского излучения. Первичное действие рентгеновского излучения на ткани организма. Применение рентгеновского излучения в медицине [Электронный ресурс] // Studopedia.net. — URL: https://studopedia.net/3_4025_spektr-rentgenovskogo-izucheniya-pervichnoe-

deystvie-rentgenovskogo-izlucheniya-na-tkani-organizma-primenenie-rentgenovskogo-izlucheniya-v-medicine.html (дата обращения: 08.04.2026).

КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ И ЗАЩИТА ДАННЫХ: МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ И СОВРЕМЕННЫЕ УГРОЗЫ В КИБЕРПРОСТРАНСТВЕ.

Васильева В.А.

Научный руководитель: ст. преподаватель Галай Т.А.
Белорусский национальный технический университет

Бурное развитие цифровых технологий, смешанного формата работы и увеличения объёма обрабатываемой информации привело к ряду негативных последствий для каждого человека. Согласно отчёту Positive Technologies, число успешных кибератак увеличилось на 19%. В таких условиях обеспечение безопасности в киберпространстве становится залогом не только экономической устойчивости, но и национальной безопасности любой страны.

Спектр угроз постоянно меняется. Обратимся к основным угрозам, с которыми приходится ежедневно сталкиваться людям всех возрастов в современном виртуальном пространстве.

1. Вишинг и другие виды социальных атак – это обман, при котором мошенники разговаривают с жертвой по телефону. Злоумышленники зачастую представляются служащими банков или представителями правоохранительных органов, под различными предложениями пытаются выведать у жертвы информацию о наличии у неё банковских карт, CVC-кодах, паспортных данных, смс-кодах, чтобы похитить деньги с её счетов или оформить на имя потерпевшего кредиты и займы.

2. Фишинг – это электронное мошенничество, целью которого является получение от интернет-пользователей конфиденциальных данных: логинов и паролей. С помощью фишинга злоумышленники могут проникать в системы самых различных онлайн-ресурсов, но чаще всего они используют этот метод для воровства учетных данных пользователей онлайн-магазинов.

3. Сватинг – ложный вызов полиции, спасательных служб, путем отправки фальшивых сообщений об опасности.

4. Груминг – это установление доверительного общения с ребенком посредством взрослого, у которого есть сексуальные намерения. Злоумышленники обычно ищут детей в социальных сетях, могут заходить в игровые чаты и там втираться к детям в доверие.

5. Кибербуллинг – травля пользователя в интернете. Заниматься травлей может абсолютно любой человек: как одноклассники, друзья, так и совершенно незнакомые чужие люди.

Система защиты строится на принципе эшелонированной обороны:

1. Криптографические методы. Эти виды защиты предназначены для того, чтобы зашифровать информацию, поэтому, даже если она попадет в руки злоумышленников, они не смогут ею воспользоваться или как-либо изменить.

2. Технические и программные решения. Сюда относятся охрана помещений и технических средств, использование специального ПО, которое защитит вашу систему от вмешательств или позволит облегчить обнаружение хакерского внедрения в нее.

3. Организационные меры. Эти меры призваны обеспечивать соответствие проведенной работе защиты информационных ресурсов требованиям законодательства об информационной безопасности и предусматривает разработку большого количества разнообразных механизмов для защиты субъекта информации.

Современные реалии киберпространства характеризуются, в частности, наблюдаемым ростом целевых атак. Традиционные меры защиты формируют необходимую базу для кибербезопасности, но также необходимо наличие и других методов. Эффективная кибербезопасность в настоящее время требует нового подхода, объединяющего инновационные решения, передовые технические средства и организационные стратегии для создания условий, в которых диверсанты не смогут достичь своих целей. Одной из ключевых проблем для будущих исследований в этой области является разработка более адаптированных к различным угрозам технологий обеспечения безопасности информации. Еще одной важной областью является инновационное развитие систем реагирования на атаки, таких как разработки на базе искусственного интеллекта для выявления и блокирования попыток кражи личной информации и других вредоносных действий.

Литература

1. Отчет о ландшафте киберугроз за 2024 год [Электронный ресурс]. - Режим доступа: - 2025. - <https://securelist.ru>. - Дата доступа: 29.03.2026).

2. Методы защиты информации и способы: что это, виды и средства. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: - 2025. - <https://spectrumdata.ru/blog/proverka-soiskatelya/metody-zashchity-informatsii-kakie-byvayut-i-kak-oni-rabotayut/?ysclid=mnbpkq3h2l909836578> Дата доступа: 29.03.2026).

ХАРАКТЕРИСТИКИ И ПРИМЕНЕНИЕ РЕНТГЕНОВСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Вашкель А.А.

Научный руководитель: д.т.н, профессор Голубцова Е.С.

Белорусский национальный технический университет

Рентгеновское излучение – одно из самых значимых открытий в истории науки, которое кардинально изменило множество областей человеческой деятельности, от медицины до фундаментальных исследований. Это невидимое для человеческого глаза излучение обладает уникальной способностью проникать сквозь непрозрачные материалы, что делает его незаменимым инструментом для диагностики, анализа и контроля.

Моя цель состоит в том, чтобы рассмотреть природу, основные свойства и многообразное применение рентгеновского излучения, а также оценить его влияние на живые организмы.

Открытие рентгеновского излучения по праву принадлежит немецкому физiku Вильгельму Конраду Рентгену. 8 ноября 1895 года, проводя эксперименты с катодно-лучевой трубкой, он заметил, что находящийся неподалеку экран, покрытый платиносинеродистым барием, начал светиться, несмотря на то, что трубка была закрыта непрозрачным черным картоном. Рентген понял, что имеет дело с новым, неизвестным ранее видом излучения, которое он назвал «Х-лучами». [3, ст. 9]

Уже в первых своих исследованиях он обнаружил основные свойства лучей: они невидимы, распространяются прямолинейно, не отклоняются магнитным полем и обладают высокой проникающей способностью. Легендарным стало первое в истории рентгеновское изображение – снимок кисти его жены, Берты, на котором были четко видны кости и обручальное кольцо. За это эпохальное открытие в 1901 году Рентген стал первым в истории лауреатом Нобелевской премии по физике. [1]

Рентгеновским называется электромагнитное ионизирующее излучение, занимающее спектральную область между гамма- и ультрафиолетовым (УФ) излучением в интервале длин волн $10^{-3} - <\lambda < 10^{-8}$ нм. [5]

В коротковолновой части диапазон рентгеновского излучения перекрывается с диапазоном γ -излучения и общепризнанного определения нижней границы рентгеновского излучения в настоящее время не существует. В этом диапазоне рентгеновское излучение и γ -излучение различают по способу их генерации. [7, ст. 6]

Рентгеновское излучение подразделяется на несколько видов в зависимости от источника излучения и его применения:

Мягкое рентгеновское излучение — имеет относительно низкую энергию и используется в основном в медицинских исследованиях и диагностике.

Жесткое рентгеновское излучение — обладает высокой энергией и применяется в лечебных целях, а также в промышленных и технических приложениях для анализа материалов.

Основные свойства:

1. Высокая проникающая способность. Это ключевое свойство. Рентгеновские лучи способны проходить через материалы, непрозрачные для видимого света. Степень поглощения зависит от:

– Атомного номера (Z) вещества: Чем тяжелее атомы, тем сильнее они поглощают излучение. Поэтому кости (содержат кальций, $Z=20$) поглощают сильнее, чем мягкие ткани (основа – углерод, $Z=6$, и водород, $Z=1$).

– Плотности и толщины вещества.

– Длины волны (энергии) излучения: Более жесткое (высокоэнергетическое) излучение проникает глубже.

2. Ионизирующая способность. Рентгеновские лучи способны выбивать электроны из атомов и молекул, создавая ионы. Это свойство лежит в основе биологического действия излучения и используется в дозиметрии.

3. Флуоресценция (свечение). Рентгеновские лучи могут вызывать свечение (люминесценцию) некоторых материалов. Это свойство используется в рентгеновских экранах для визуализации изображения и в рентгенофлуоресцентном анализе.

4. Фотохимическое действие. Как и видимый свет, рентгеновские лучи способны воздействовать на фотопластинки и ПЗС-матрицы, что является основой для рентгенографии. [4, ст. 4]

Рентгеновское излучение применяется в таких сферах как:

– Медицина

Это самая известная и массовая область применения. В большей степени излучение применяется в рентгенодиагностике - получение снимков (рентгенограмм) внутренних структур тела для выявления переломов, пневмонии, кариеса и других патологий. Так же рентгеновское излучение используется для обследования органов грудной клетки (флюорография), послойного сканирования тела с последующей компьютерной реконструкцией трехмерного изображения (компьютерная томография). В рентгенотерапии используется жесткое рентгеновское излучение для разрушения злокачественных опухолей.

– Дефектоскопия и материаловедение

Используется для неразрушающего контроля сварных швов, литых деталей, конструкций в авиационной, космической и машиностроительной отраслях на наличие внутренних дефектов (трещин, раковин, пор).

– Кристаллография и рентгеноструктурный анализ

Определение структуры веществ. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллической решетке позволяет с высочайшей точностью определять расположение атомов в молекулах. Именно этим методом была расшифрована структура ДНК, многих белков и лекарственных препаратов.

– Досмотровая и таможенная деятельность

Рентгеновские досмотровые аппараты (сканеры): Используются в аэропортах, на вокзалах и таможенных пунктах для просвечивания багажа и грузов с целью обнаружения оружия, взрывчатых веществ, контрабанды.

Будучи ионизирующим излучением, рентгеновские лучи при интенсивном или prolonged воздействии опасны для живых организмов. Они могут вызывать:

– Лучевую болезнь при больших дозах облучения.

– Соматические эффекты: ожоги, лучевой катаракта, повреждение кровотворной системы.

– Отдаленные последствия: повышение риска онкологических заболеваний и генетических мутаций. Поэтому, при работе с рентгеновским излучением строго соблюдаются нормы радиационной безопасности. [6, ст. 12-35]

Рентгеновское излучение, открытое более века назад, продолжает оставаться мощным и незаменимым инструментом в арсенале человечества. Его уникальные свойства – высокая проникающая способность, ионизирующее действие и способность к дифракции – нашли применение в самых разных сферах: от спасения жизней в медицине до расшифровки тайн мироздания в астрофизике и кристаллографии. Понимание природы этого излучения и строгое соблюдение мер безопасности позволяют максимально использовать его огромный потенциал, минимизируя сопутствующие риски. Развитие технологий, таких как синхротронное излучение и новые методы визуализации, открывает перед рентгеновскими лучами еще более широкие горизонты в науке и технике.

Литература

1. <https://www.1medtorg.ru/medical-publications/istoriia-otkrytiia-rentgenovskikh-luchei/?ysclid=mgjeph4akk258160038>. Дата доступа: 09.10.2025.

2. Андреев Ю.Н., Дзюбенко М.С. Физика в современной медицине. — М.: Медгиз, 1953, — 140 с.

3. Блохин, М.А. Физика рентгеновского излучения [Текст] / М.А. Блохин. - М.: Гостехиздат. - 1957. - 518 с.

4. Лелюхин, А.С. Свойства рентгеновского излучения и способы его возбуждения: методические указания к лабораторному практикуму /А.С. Лелюхин. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2007.- 36 с.

5. Словарь • Большая российская энциклопедия - электронная версия/[Электронный ресурс]: <https://old.bigenc.ru/vocabulary>. Дата доступа: 09.10.2025.

6. Радиационная гигиена [Электронный ресурс] / Ильин Л.А., Кириллов В.Ф., Коренков И.П. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970414835.html/>. Дата доступа: 08.10.2025

7. Рентгеновская оптика: современное состояние и области применения: учеб. пособие / Г.И. Грейсух, Е.Г. Ежов, С.В. Казин, С.А. Степанов. – Пенза: ПГУАС, 2014. – 88 с.

ПРОБЛЕМА РАДОНА В МЕДИЦИНСКОЙ ЭКОЛОГИИ: НЕВИДИМАЯ УГРОЗА В ЖИЛЫХ И ПРОМЫШЛЕННЫХ ПОМЕЩЕНИЯХ

Вашкель А.А.

Научный руководитель: д.т.н, профессор Голубцова Е.С.
Белорусский национальный технический университет

Аннотация: работа посвящена проблеме медицинской экологии — воздействию радона на здоровье населения. В работе рассмотрены концепции и основные пути проникновения радона в помещения. Особое внимание уделено воздействию радонового излучения на организм человека, а также профилактическим и защитным мерам.

Медицинская экология представляет собой раздел экологии, который изучает причинно-следственные связи между качеством окружающей среды и состоянием здоровья человека [5, ст. 5]. Среди множества угроз, существует опасность, исходящая из земли – радон. Радон (^{222}Rn) представляет собой приоритетную и широко распространенную угрозу для здоровья населения, являясь вторым по значимости после курения фактором риска развития рака легких. Основными его характеристиками являются невидимость, отсутствие запаха и вкуса, а также способность накапливаться в помещениях. Это создаёт масштабную, часто игнорируемую медико-экологическую проблему, которая требует системных мер по диагностике, профилактике и информированию населения. Особенность радоновой угрозы заключается в том, что основное облучение человек получает в собственных домах, на рабочих местах, где проводит большую часть своей жизни [3, ст. 48-49].

Радон представляет собой радиоактивный газ, относящийся к 18-й группе периодической системы, имеющий атомный номер 86. Элемент не обладает стабильными изотопами, но существуют его радиоактивные разновидности с массовыми числами от 196 до 228. В природе изотопы радона постоянно встречаются как компоненты естественных радиоактивных рядов. Наиболее долгоживущим среди них является изотоп ^{222}Rn (период полураспада 3,8 суток, атомная масса 222,0176), который образуется при распаде изотопов радия и испускает альфа-излучение. Формирование радона происходит в ходе природного радиоактивного распада урана, повсеместно распространенного в горных породах и почвах [7].

Основной путь его поступления — просачивание из грунта через трещины в фундаменте, технологических зазоров вокруг коммуникационных вводов, пор в строительных материалах и негерметичных стыках конструкций. Дополнительными, хотя и менее значимыми источниками, могут

служить некоторые строительные материалы, выделяющие радон, а также вода из подземных скважин, особенно при ее разбрызгивании во время душевых процедур. Интенсивность накопления радона внутри помещения определяется целым рядом факторов, включая геологическую обстановку под зданием, тип его фундамента, качество строительства, эффективность работы системы вентиляции [1, с. 81].

Согласно обзорным данным, представленным в работе Чупанина с соавторами, радон и его короткоживущие дочерние продукты распада вносят определяющий вклад в годовую эффективную дозу облучения населения, формируя, по оценкам НКДАР ООН, около трёх четвертей этой величины [8, ст. 85]. Основную опасность для здоровья представляет альфа-излучение, которое при хроническом поступлении в организм вызывает биологические реакции, значительно более выраженные, чем при воздействии β - и γ -излучения. Наибольшее эпидемиологическое и экспериментальное подтверждение получила связь между ингаляционным поступлением радона и развитием злокачественных новообразований лёгкого. В частности, у шахтёров урановых рудников риск возникновения данной патологии оказался в 4–10 раз выше по сравнению с работниками, не контактирующими с радиоактивными материалами, а в структуре смертности горняков рак лёгкого достигал 50–70% [2, ст. 17-18]. Исследования среди некурящих женщин в США выявили избирательную индукцию аденокарциномы лёгкого при повышенных концентрациях радона в жилых помещениях, что объясняется способностью газообразных продуктов проникать в глубокие отделы бронхиального дерева и альвеолы [4], [8, ст. 85-89].

Решение радоновой проблемы требует комплексного подхода, сочетая законодательные, технические и просветительские меры. Необходимо организовать широкомасштабный мониторинг с использованием пассивных детекторов для долгосрочных измерений или активных радиометров для быстрой оценки [6, с. 176-177]. На основе этих данных создаются карты радонового риска для планирования строительства города. Наиболее эффективны профилактические меры на стадии проектирования зданий: устройство противорадоновой мембраны, принудительная вентиляция подпольного пространства и герметизация технологических отверстий [6, с. 177-185]. В существующих зданиях концентрацию радона снижают регулярное проветривание, герметизация трещин и модернизация вентиляции [6, с. 186-191]. Важным направлением является информирование населения о характере угрозы и простых способах защиты. Осведомленность граждан — ключевой фактор в профилактике радоновых заболеваний.

Литература

1. Анкин, Р. Н. Современное состояние вопроса регистрации радона и физические методы измерения его активности в почве, воде и воздухе (на примере г. Казани и Приказанья) / Р. Н. Анкин, А. В. Демидов, А. А. Забелин // Радиоэкология и радиационный контроль. — Казань: Казанский государственный энергетический университет. — С. 79 – 85
2. Глушинский, М.В. Последствия воздействия на организм радона и продуктов его распада[Текст] / М.В. Глушинский, Э.М. Крисюк // АНРИ: Научно - информационный журнал. — М., 1997. — №3 (9). — С. 16 - 19.
3. Киселев С.М., Жуковский М. В. Современные подходы к обеспечению защиты населения от радона. Между народный опыт регулирования // Радиационная гигиена. 2014. Т. 7. № 4. С. 48-52
4. Оренбургский областной центр медицинской профилактики. Радон и его влияние на организм человека. — URL: <https://orenfbuz.ru/news/radon-i-ego-vliyanie-na-organizm-cheloveka?ysclid=mh7izdtszc964853527> (дата обращения: 02.04.2026).
5. Переломов Л.В., Переломова И.В., Венёвцева Ю.Л. Основы медицинской экологии: учебное пособие для студентов медицинских высших учебных заведений. — Тула, 2007. — 176 с. — URL: <http://medtsu.tula.ru/uml/me.pdf> (дата обращения: 02.04.2026).
6. Противорадоновая защита жилых и общественных зданий: монография / Л. А. Гулабянц, А. В. Калайдо, под ред. И. Л. Шубина — Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2020. — 236 с.
7. Радон // Большая российская энциклопедия: электронный ресурс. — URL: <https://bigenc.ru/c/radon-db2f26?ysclid=mh7gsdv75g351972557> (дата обращения: 02.04.2026).
8. Чупанин, Н. А. Актуальность изучения отдаленных последствий влияния радона на человека (Обзор литературы) / Н. А. Чупанин, В. А. Рябиева, А. И. Мрачковская // <https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnost-izucheniya-otdalennyh-posledstviy-vliyaniya-radona-na-cheloveka-obzor-literatury/viewer>. — С. 85 – 89 (дата обращения: 03.04.2026).3. Государственный таможенный комитет Республики Беларусь. Experts of the working group at the Joint Board of Customs Services of the EAEU states discussed practical issues of customs control... [Electronic resource]. — Mode of access: <https://gtk.gov.by/eng/news/experts-of-the-working-group-at-the-joint-board-of-customs-services-of-the-eaeu-states-discussed-pra/> (date of access: 08.04.2026).
4. Таможенный кодекс Евразийского экономического союза (приложение № 1 к Договору о Таможенном кодексе ЕАЭС от 11.04.2017). — Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь, 2018.

КИБЕРБЕЗОПАСНОСТЬ И ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ В ТАМОЖЕННЫХ ОРГАНАХ

Вашкель А.А.

Научный руководитель: ст. преподаватель Ковалькова И. А.

Белорусский национальный технический университет

Интенсивное развитие информационных технологий и их внедрение в деятельность таможенных органов Республики Беларусь сопровождается ростом числа киберугроз и требует мер по защите информации. Целью данной работы является анализ современного состояния системы кибер-безопасности таможенных органов Республики Беларусь, выявление основных угроз и определение перспективных направлений развития.

Ключевым документом в данной сфере является Указ Президента Республики Беларусь от 14 февраля 2023 года № 40 «О кибербезопасности». Документ определяет правовую основу создания и функционирования национальной системы обеспечения кибербезопасности. Указ конкретизирует функции и задачи государственных органов в этой области, закрепляет ответственность руководителей, а также устанавливает требования к продуктам, на основе которых создаются центры кибербезопасности. Документ направлен на реализацию положений Концепции национальной безопасности и взаимосвязан с Концепцией информационной безопасности, в рамках которой определены принципы защиты государственных информационных систем и развития передовых технологий безопасности [2].

В структуре Государственного таможенного комитета создан таможенный центр кибербезопасности. Он функционирует с 2024 года и является элементом национальной системы обеспечения кибербезопасности Республики Беларусь. В конце 2025 года центр успешно прошел аттестацию в Оперативно-аналитическом центре при Президенте Республики Беларусь (ОАЦ), это подтвердило соответствие его системы защиты информации установленным требованиям [8]. Кроме того, в 2024 году правительством было принято постановление №560 о выделении Государственному таможенному комитету дополнительных бюджетных средств — 2,24 миллиона рублей на приобретение нематериальных активов для кибербезопасности [5].

В своей деятельности таможенные органы используют Единую автоматизированную информационную систему (ЕАИС), а также интегрируют информационные ресурсы в Общегосударственную автоматизированную информационную систему (ОАИС). В соответствии со статьей 16 Закона «О таможенном регулировании в Республике Беларусь», таможенные органы имеют право осуществлять деятельность по технической защите

информации, в том числе криптографическими методами [3]. Защита информации, составляющей государственные секреты, коммерческую, банковскую, налоговую или иную охраняемую законом тайну, обеспечивается в соответствии с законодательством. Значимым шагом стало также введение требования об обязательной аттестации систем защиты информации информационной системы «Система обеспечения кибербезопасности и реагирования на киберинциденты таможенных органов» [6].

К числу наиболее актуальных угроз относятся: целенаправленные кибератаки на информационную инфраструктуру, попытки несанкционированного доступа к базам данных, вредоносное программное обеспечение, а также мошеннические схемы с использованием таможенной тематики для обмана граждан. Существенной проблемой остается и человеческий фактор, в связи с чем в таможенных органах на регулярной основе проводятся мероприятия по повышению киберграмотности сотрудников и обсуждению современных аспектов кибербезопасности [1, с. 48- 50].

Основные направления развития таможенной службы Республики Беларусь на 2026–2030 годы ориентированы на создание «интеллектуальной таможни» с автоматизацией процессов, использованием искусственного интеллекта и переходом к цифровому контролю в реальном времени [4]. С 30 марта 2026 года ГТК запустил эксперимент по электронному предоставлению документов в пунктах пропуска «Козловичи», «Берестовица» и «Григоровщина», где участникам ВЭД предложено передавать пакет сопроводительных документов в цифровом виде через ОАИС. Форматы файлов должны быть .pdf или .tiff с обязательным использованием OCR-распознавания текста для автоматической обработки данных (юнлорусская таможня). Данные меры, наряду с обеспечением непрерывной работы электронных сервисов ГТК, требуют еще более высокого уровня защищенности, что обуславливает непрерывное совершенствование системы кибербезопасности [7].

Таким образом, в таможенных органах Республики Беларусь сформирована многоуровневая система кибербезопасности, включающая нормативно-правовую базу, специализированные центры, передовые информационные системы и комплекс мер по защите данных. Дальнейшее развитие системы сопряжено с внедрением технологий искусственного интеллекта, расширением электронных услуг и цифровизацией таможенных процессов. Ключевым условием эффективности остается координация усилий всех заинтересованных сторон, а также постоянное повышение квалификации кадров и адаптация к новым вызовам.

Литература

1. Бровка, Г. М. Информационная безопасность в таможенных органах: учебно-методическое пособие для студентов специальности 1-96 01 01 «Таможенное дело» / Г. М. Бровка, И. А. Ковалькова, А. Н. Шавель. – Минск: БНТУ, 2019. – 118 с.

2. О кибербезопасности: Указ Президента Респ. Беларусь, 14 февр. 2023 г., № 40 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=P32300040> (дата обращения: 28.04.2026).

3. О таможенном регулировании в Республике Беларусь: Закон Респ. Беларусь, ст. 16. – Режим доступа: <https://etalonline.by/document/?regnum=h11400129&ysclid=motspqafmt484209486> (дата обращения: 28.04.2026).

4. Первое в этом году заседание общественно-консультативного совета состоялось сегодня в ГТК // Государственный таможенный комитет Республики Беларусь: офиц. сайт. – Режим доступа: <https://www.gtk.gov.by/news/pervoe-v-etom-godu-zasedanie-obshchestvenno-konsultativnogo-soveta-sostoyalos-segodnya-v-gtk-pod-ruk/?ysclid=motst9ehyz591717439> (дата обращения: 29.04.2026).

5. Правительство увеличило расходы на киберзащиту таможни // Sputnik Беларусь. – 01.08.2024. – Режим доступа: <https://sputnik.by/20240801/pravitelstvo-uvulichilo-raskhody-na-kiberzaschitu-tamozhni-1088456350.html?ysclid=motsvlxeij929375779> (дата обращения: 28.04.2026).

6. Статья 7. Таможенные органы // Таможенный кодекс Республики Беларусь: Кодекс Респ. Беларусь, 4 янв. 2007 г., № 204-3 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: [https://pravo.by/pdf/2007-17/2007-17\(002-157\).pdf?ysclid=motswxxbir984216288](https://pravo.by/pdf/2007-17/2007-17(002-157).pdf?ysclid=motswxxbir984216288) (дата обращения: 29.04.2026).

7. Таможня запускает эксперимент для ускорения // GB.by: портал для бухгалтера «Главный Бухгалтер». – Режим доступа: <https://www.gb.by/novosti/tamoznya-zapuskayet-eksperiment-dlya-usko?ysclid=motsxo0ydd135087089> (дата обращения: 29.04.2026).

8. Эволюционирование кибератак и современные аспекты кибербезопасности обсудили на едином дне информирования // Постаковский районный исполнительный комитет. – Режим доступа: <https://postavy.vitebsk-region.gov.by/ru/tamozhennoe-delo/view/evoljutsionirovanie-kiberatak-i-sovremennye-aspekty-kiberbezopasnosti-obsudili-na-edinom-dne-30515-2025/> (дата обращения: 28.04.2026).

ВНЕДРЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ТАМОЖЕННУЮ ПОЛИТИКУ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Велютич В.Г.

Научный руководитель: ст. преподаватель Жевлакова А.Ю.

Белорусский национальный технический университет

Цифровизация таможенной деятельности представляет собой поэтапный процесс, который включает автоматизацию повторяющихся задач, применение передовых систем для анализа информации, а также формирование единой цифровой инфраструктуры для того, чтобы улучшить взаимодействие между участниками внешней торговли и контролирующими органами.

Основные преимущества цифровых технологий в таможенном деле:

1. Значительное сокращение сроков обработки товаров.

При электронной подаче деклараций используется автоматизированные системы проверок, которые помогают существенно сократить время таможенного оформления с нескольких рабочих дней до считанных часов, а иногда и до нескольких минут.

2. Повышение открытости и достоверности процессов.

Каждый этап контроля заносится в цифровую базу, при этом сокращая злоупотребления и усиливая уверенность участников ВЭД в честности системы.

3. Удобство доступа для бизнеса.

Чтобы исключить посещение учреждений таможенной деятельности, создаются онлайн-платформы, которые обеспечивают возможность подачи необходимых документов и мониторинга состояния грузов дистанционно.

4. Рационализация расходов.

Цифровые технологии позволяют уменьшить количество ошибок, вызванных человеческим фактором, минимизируя логистические затраты, что в свою очередь, способствует эффективности работы.

Можно выделить основные ступени цифрового совершенствования таможенной политики Республики Беларусь:

- разработка и улучшение отечественных информационных систем таможенного контроля Республики Беларусь;
- внедрение в таможенную сферу электронного декларирования товаров, наряду с этим развитие эффективного взаимодействия с государственными органами;
- переход к автоматизированному процессу при выполнении таможенных операций.

В настоящее время в Республике Беларусь сформирован модернизированный комплекс инновационных систем, которые позволяют реализовывать поставленные перед таможенными органами цели более эффективно. Эти системы повышают экономическую безопасность, способствуют ускорению перемещения грузов через таможенную границу, а также стимулируют цифровизацию государственного аппарата и укрепляют сотрудничество с странами — членами Евразийского экономического союза. В работе белорусских таможенных служб задействовано около 50 информационных платформ. Они связаны с такими направлениями деятельности, как электронный обмен документами, электронное декларирование и система управления процессами.

Искусственный интеллект может быть использован при осуществлении классификации товаров, оценке рисков. Применение такой технологии способствует существенному сокращению времени совершения административных процедур и упрощает процесс взаимодействия таможенных органов с участниками внешней торговли. Наиболее яркими примерами являются GPS-устройства и электронные навигационные пломбы, повышающие прослеживаемость товаров и контроль условий их хранения.

Главные достоинства цифровизации в таможенной сфере — это обеспечение прозрачности, невозможность изменения и оперативный доступ к информации. Также отмечается существенное сокращение расходов на проверки и транзакции, возможность обмена данными в реальном времени между всеми участниками процесса, улучшение доступности информации из разнообразных источников и повышение качества самих данных.

Таким образом, использование цифровых систем и технологий стало одним из основополагающих задач таможенной работы. На начальной стадии их работа заключалась лишь в организации внутренней деятельности таможенных органов, не предусматривая взаимодействия с внешними участниками. На дальнейшей стадии появилась необходимость в передаче сведений в электронном виде в таможенные органы. Сегодня же существует полная автоматизация таможенных операций, а также установление электронного и цифрового взаимодействия с таможенными органами стран ЕАЭС, а также государственными органами и другими заинтересованными лицами.

Литература

1. Цифровизация таможенных операций: результаты и перспективы. — URL: <https://marklog.ru/cifrovizacija-tamozhennyh-operacij-rezultaty-i-perspektivy/> (дата обращения: 13.03.2026).
2. «Цифровая таможня»: информационные технологии и их роль в таможенной системе. — URL: <https://mogilev-region.gov.by/page/101660-cifrovaya>

tamozhnya-informacionnye-tehnologii-i-ih-rol-v-tamozhennoy-sisteme (дата обращения: 13.03.2026).

3. Применение систем искусственного интеллекта в таможенном администрировании: автоматизация процедур классификации товаров и определения таможенной стоимости. – URL: 43FAVN425 (2).pdf (дата обращения: 13.03.2026).

4. ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ В СФЕРЕ ТАМОЖЕННОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ. – URL: <https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/292919/1/164-168.pdf> (дата обращения: 13.03.2026).

5. Обзор Передовые цифровые технологии, реализуемые в сфере внешнеэкономической деятельности, в контексте совершенствования механизма «единого окна» – URL: https://eec.eaeunion.org/upload/medialibrary/8dd/2023_11_16_Obzor.pdf (дата обращения: 20.03.2026).

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ТАМОЖЕННОГО СОТРУДНИЧЕСТВА В СНГ

Ворох В.С., Муравейко А.А.

Научный руководитель: д.п.н., доцент Бровка Г.М.
Белорусский национальный технический университет

Таможенное сотрудничество в рамках Содружества Независимых Государств (далее — СНГ) представляет собой важнейший механизм обеспечения экономической интеграции и торгового взаимодействия между государствами-участниками. В условиях современных геополитических и экономических вызовов роль таможенных органов в обеспечении безопасности внешнеэкономической деятельности, борьбе с контрабандой и содействии развитию международной торговли существенно возрастает. Актуальность исследования современного состояния таможенного сотрудничества в СНГ обусловлена необходимостью анализа действующих механизмов взаимодействия таможенных служб, оценки эффективности принимаемых решений и определения перспективных направлений развития данной сферы на 2026 год и последующие периоды.

Таможенное сотрудничество государств-участников СНГ осуществляется на основе многосторонних соглашений и протоколов, регламентирующих порядок взаимодействия таможенных служб в различных сферах деятельности. Ключевым координирующим органом выступает Совет руководителей таможенных служб государств-участников СНГ, который регулярно проводит заседания для обсуждения актуальных вопросов таможенного администрирования, обмена опытом и выработки согласованных решений [1].

Основными направлениями таможенного сотрудничества в рамках СНГ являются: обмен информацией о товарах и транспортных средствах, пересекающих таможенную границу; координация действий по борьбе с контрабандой и нарушениями таможенного законодательства; гармонизация таможенных процедур и унификация подходов к классификации товаров; взаимная правовая помощь при осуществлении таможенного контроля; совместные специальные операции и мероприятия по пресечению незаконного перемещения товаров через таможенную границу [2].

Знаковым событием в развитии таможенного сотрудничества стало 81-е заседание Совета руководителей таможенных служб государств-участников СНГ, которое состоялось 26 сентября 2025 года в Душанбе, Республика Таджикистан [1]. Заседанию предшествовало совещание экспертов таможенных служб, проведенное 25 сентября 2025 года, на котором были

детально проработаны вопросы повестки дня и подготовлены проекты решений [3].

Открывая заседание, руководитель таможенной службы при Правительстве Республики Таджикистан Коримзода Хуршед отметил, что в условиях новых вызовов современности основное внимание таможенных служб должно быть направлено на консолидацию усилий по поиску и выходу на практические решения по углублению сотрудничества в сферах, представляющих интерес для государств-участников СНГ [1].

В ходе заседания были приняты важнейшие решения, определяющие вектор развития таможенного сотрудничества на предстоящий период. Во-первых, был утвержден состав Рабочей группы таможенных служб государств-участников СНГ по вопросам классификации товаров при Совете руководителей таможенных служб государств-участников СНГ. Данная рабочая группа призвана обеспечить единообразное применение Товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности, что имеет критическое значение для корректного исчисления таможенных платежей и предотвращения споров между таможенными органами и участниками внешнеэкономической деятельности [1].

Во-вторых, был принят План работы Совета руководителей таможенных служб государств-участников СНГ на 2026 год, который определяет приоритетные направления деятельности, включая проведение совместных мероприятий, обмен опытом в области применения современных таможенных технологий, развитие цифровизации таможенных процессов и укрепление правоохранительного сотрудничества [1].

В-третьих, было одобрено Положение о Комитете глав правоохранительных подразделений Совета руководителей таможенных служб государств-участников СНГ в новой редакции, а также назначен ответственный секретарь данного Комитета. Это решение направлено на усиление координации действий правоохранительных подразделений таможенных служб в борьбе с трансграничной преступностью, контрабандой наркотических средств, оружия и других запрещенных товаров [1].

Одним из значимых событий начала 2026 года стало решение Республики Беларусь о выходе из протокола о взаимодействии таможенных органов государств-участников СНГ при осуществлении посттаможенного контроля. Постановлением Совета Министров Республики Беларусь №84 от 16 февраля 2026 года было одобрено предложение Государственного таможенного комитета республики о выходе из указанного протокола [4]. Данное решение было согласовано с Министерством иностранных дел и Министерством юстиции Республики Беларусь, а Министерству иностранных дел было поручено направить соответствующее уведомление [5].

Выход Беларуси из протокола о посттаможенном контроле свидетельствует о необходимости пересмотра и модернизации существующих механизмов таможенного взаимодействия в рамках СНГ с учетом изменившихся экономических реалий и приоритетов отдельных государств-участников. Вместе с тем, это не означает прекращения таможенного сотрудничества между Беларусью и другими странами СНГ в целом, поскольку взаимодействие продолжается на основе двусторонних соглашений и в рамках Евразийского экономического союза [6].

Важнейшим трендом современного развития таможенного сотрудничества в СНГ является цифровизация таможенных процессов и создание интегрированных информационных систем. Одним из приоритетных направлений работы Совета руководителей таможенных служб в 2026 году определена цифровизация международной правовой помощи в рамках выполнения соответствующей Дорожной карты [7].

Федеральная таможенная служба России активно работает над созданием новой цифровой экосистемы таможенных органов — ЕАИС ТО 2.0, которая позволит сформировать новую интеллектуальную информационную систему, связанную с внутренними и внешними партнерами [8]. Развитие механизмов по обмену данными между таможенными службами государств-участников СНГ является критически важным для повышения эффективности таможенного контроля и противодействия незаконному перемещению товаров.

Цифровизация таможенных процедур позволяет существенно сократить время таможенного оформления, снизить административные барьеры для добросовестных участников внешнеэкономической деятельности и одновременно повысить эффективность выявления рисков и нарушений таможенного законодательства. Внедрение систем электронного декларирования, автоматизированного анализа рисков и дистанционного контроля становится стандартом современного таможенного администрирования.

Важным направлением таможенного сотрудничества в СНГ остается координация правоохранительной деятельности таможенных органов. В феврале 2026 года делегация Антитеррористического центра СНГ во главе с руководителем Центра Сысоевым Е.С. приняла участие в рабочей встрече представителей правоохранительных органов по подведению итогов совместных специальных пограничных операций [9]. Такие мероприятия демонстрируют высокий уровень координации между различными правоохранительными структурами государств СНГ в борьбе с трансграничной преступностью.

Совместные специальные операции таможенных и правоохранительных органов направлены на пресечение контрабанды наркотических средств, психотропных веществ, оружия, боеприпасов, культурных ценностей и

других запрещенных к перемещению товаров. Координация действий позволяет выявлять и пресекать деятельность организованных преступных групп, специализирующихся на незаконном перемещении товаров через таможенную границу.

Таким образом, можно отметить, что современное состояние таможенного сотрудничества в СНГ характеризуется динамичным развитием институциональных механизмов взаимодействия, активной работой по гармонизации таможенных процедур и усилением правоохранительного сотрудничества. Ключевыми приоритетами являются: цифровизация таможенных процессов и создание интегрированных информационных систем; унификация подходов к классификации товаров и применению таможенного законодательства; усиление координации правоохранительных подразделений таможенных служб в борьбе с трансграничной преступностью; развитие механизмов обмена информацией и взаимной правовой помощи. Вместе с тем, таможенное сотрудничество в СНГ сталкивается с определенными вызовами, связанными с различиями в экономических интересах государств-участников, что проявилось, в частности, в решении Республики Беларусь о выходе из протокола о посттаможенном контроле в феврале 2026 года. Это требует гибкого подхода к развитию форматов сотрудничества, сочетания многосторонних и двусторонних механизмов взаимодействия.

Литература

1. Состоялось 81-е заседание Совета руководителей таможенных служб государств – участников СНГ // Исполнительный комитет СНГ. – URL: https://eccis.org/news/30784/sostoalos_81_e_zasedanie_soveta_rukovoditelej_tamozennyh_sluzhb_gosudarstv_ucastnikov_sng (дата обращения: 26.03.2026).
2. Сотрудничество с таможенными службами зарубежных государств // Государственный таможенный комитет Республики Беларусь. – URL: <https://www.customs.gov.by/tamozhennyeorgany/sotrudnichestvo/mezhdunarodnoe-sotrudnichestvo/sotrudnichestvo-s-tamozhennymi-sluzhbamizarubezhnykh-gosudarstv/> (дата обращения: 26.03.2026).
3. На заседании экспертов Совета руководителей таможенных служб СНГ обсудили таможенное сотрудничество // Ховар. – URL: <https://khovar.tj/rus/2025/09/na-zasedanii-ekspertov-soveta-rukovoditelej-tamozhennyh-sluzhb-sng-obsudili-tamozhennoe-sotrudnichestvo/> (дата обращения: 26.03.2026).
4. Беларусь выходит из протокола о взаимодействии таможенных органов СНГ при осуществлении посттаможенного контроля // Национальный правовой портал. – URL: <https://pravo.by/novosti/obshchestvenno-politicheskie-i-v-oblasti-prava/2026/february/92356/> (дата обращения: 26.03.2026).

5. Беларусь решила выйти из протокола о взаимодействии таможенных органов СНГ // Наш край. – URL: <https://nashkraj.by/news/ekonomika/belarus-reshila-vyyti-iz-protokola-o-vzaimodeystvii-tamozhennykh-organov-sng/> (дата обращения: 26.03.2026).

6. Беларусь выходит из протокола о взаимодействии таможенных органов СНГ при осуществлении пост-таможенного контроля // БЕЛТА. – URL: <https://belta.by/society/view/belarus-reshila-vyiti-iz-protokola-o-vzaimodeystvii-tamozhennykh-organov-sng-765049-2026/> (дата обращения: 26.03.2026).

7. Участников СНГ на 2026 год //Национальный правовой портал. – URL: <https://pravo.by/novosti/obshchestvenno-politicheskie-i-v-oblasti-prava/2026/january/91917/> (дата обращения: 26.03.2026).

8. Замруководителя ФТС России: механизм по обмену данными с таможенными службами стран ЕАЭС достаточен // АЛТА-СОФТ. – URL: https://www.alta.ru/external_news/124586/ (дата обращения: 26.03.2026).

9. Об участии АТЦ СНГ в рабочей встрече по подведению итогов совместных специальных пограничных операций // Антитеррористический центр государств – участников СНГ. – URL: <https://cisatc.org/ru/mezhdunarodnoe-sotrudnichestvo/organy-sng/ob-uchastii-atts-sng-v-rabochej-vstreche-po-podvedeniyu-itogov-sovmestnykh-spetsialnykh-pogranichnykh-operatsij-2> (дата обращения: 26.03.2026).

10. Утверждены Основные направления международной деятельности ЕАЭС на 2026 год // Евразийская экономическая комиссия. – URL: <https://eec.eaeunion.org/news/utverzhdeny-osnovnye-napravleniya-mezhdunarodnoy-deyatelnosti-eaes-na-2026-god/> (дата обращения: 26.03.2026).

МОДЕРНИЗАЦИЯ ТАМОЖЕННЫХ ПРОЦЕДУР КОНТРОЛЯ ПРИ МЕЖДУНАРОДНЫХ ПЕРЕВОЗКАХ ГРУЗОВ АВТОМОБИЛЬНЫМ И ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ ТРАНСПОРТОМ В РАМКАХ ЕАЭС

Ворох В.С.

Научный руководитель: д.т.н., профессор Голубцова Е.С.
Белорусский национальный технический университет

В условиях глобализации мировой экономики и интенсификации международной торговли вопросы совершенствования таможенного контроля приобретают особую актуальность. Евразийский экономический союз (далее — ЕАЭС), объединяющий Россию, Беларусь, Казахстан, Армению и Киргизию, представляет собой интеграционное объединение с единым таможенным пространством, где свободно перемещаются товары, услуги, капитал и рабочая сила. Однако эффективное функционирование этого пространства невозможно без современной системы таможенного контроля, способной обеспечить баланс между упрощением торговых процедур и защитой экономических интересов государств-членов.

Республика Беларусь, занимая стратегическое географическое положение в центре Европы и являясь важным транзитным коридором между Востоком и Западом, играет ключевую роль в развитии транспортно-логистической инфраструктуры ЕАЭС. Через территорию нашей страны проходят основные маршруты международных автомобильных и железнодорожных перевозок, связывающие государства-участниц ЕАЭС с Европейским союзом (далее — ЕС) и другими регионами мира. В 2025-2026 годах таможенная система Беларуси переживает период масштабной цифровой трансформации, направленной на повышение прозрачности, эффективности и безопасности грузоперевозок.

Особую значимость в контексте модернизации таможенных процедур приобретает внедрение с 11 февраля 2026 года единой системы навигационных электронных пломб на всей территории ЕАЭС [4]. Это революционное нововведение призвано создать единое информационное пространство для отслеживания грузов, минимизировать проведение контрольных мероприятий по пути следования товаров по всей территории Союза и риски нарушений таможенного законодательства, обеспечить прозрачность международных перевозок по территории ЕАЭС. Республика Беларусь, имеющая успешный опыт применения навигационных пломб года на национальном уровне, выступает одним из лидеров этого процесса, а РУП «Белтаможсервис» является национальным оператором системы [1]. Впервые навигационные пломба стали использовать в Беларуси еще в 2020 году, и уже с 27 января 2025 года согласно положениям Декрета Высшего

государственного совета Союзного государства от 06.12.2024 №7 и постановлением Совета Министров Союзного государства от 05.11.2024 №44 их применение стало обязательным для отдельных категорий товаров, ввозимых на территорию Республики Беларусь и Российской Федерации из третьих стран [1]. Такие требования касались при ввозе таких категорий товаров, как алкогольная и табачная продукция, меховые изделия и обувь, опасные грузы и некоторые другие. Наложение пломб осуществлялось как непосредственным импорте, так и при сквозным транзите. Пломба, наложенная будь-то в Беларуси или России, действовала на территории двух стран. Оператором отслеживания перевозок в Российской Федерации является ООО "Центр развития цифровых платформ".

В декабре 2025 года были предусмотрены постановлением Совета Министров от 28 ноября 2025 года №688 новшества по применению и использованию навигационных пломб в Беларуси [2]. Таким образом, навигационные пломбы стали применяться не только в целях обеспечения перевозки товаров, находящихся под таможенным контролем, но и в качестве альтернативы таможенному сопровождению в отдельных установленных случаях. Тем не менее, наложение навигационных пломб стало обязательным при ввозе в Беларуси товаров автомобильным транспортом с территории следующих стран: Литва, Латвия, Польша. Также такие требования применялись в отношении порожних авто международной перевозки, зарегистрированных в ЕС, и в отношении товаров повышенной опасности, помещенных под таможенную процедуру таможенного транзита, перемещаемых автотранспортом [2].

В 2025-2026 годах белорусская таможенная система активно внедряет цифровые технологии для повышения эффективности контроля. Развивается система электронного декларирования, расширяется применение автоматизированной системы управления рисками, внедряются технологии искусственного интеллекта для анализа таможенной информации. ГТК Беларуси последовательно реализует принцип «бесконтактного» таможенного оформления, при котором взаимодействие декларанта и таможенного органа осуществляется исключительно в электронной форме без личного присутствия.

11 февраля 2026 года в странах ЕАЭС состоялся официальный запуск системы обязательного применения навигационных электронных пломб для отслеживания международных грузоперевозок [4]. Это событие стало важнейшей вехой в цифровой трансформации таможенной системы Союза и открыло новую эру в организации таможенного контроля.

Навигационная пломба представляет собой электронное устройство, оснащенное модулем спутниковой навигации (ГЛОНАСС/GPS), датчиками вскрытия и средствами беспроводной передачи данных. Устройство

устанавливается на транспортное средство или контейнер и обеспечивает непрерывное отслеживание местоположения груза, контроль целостности пломбирования и передачу информации в единую информационную систему ЕАЭС. Любая попытка несанкционированного доступа к грузу немедленно фиксируется системой и передается в таможенные органы. Правовой основой применения навигационных пломб является Соглашение о применении навигационных пломб для отслеживания перевозок, принятое еще 19 апреля 2022 года и вступившее в силу 3 апреля 2023 года. Данное Соглашение устанавливает единые требования к техническим характеристикам пломб, порядку их применения, обмену информацией между национальными операторами и таможенными органами.

В каждом государстве ЕАЭС определен национальный оператор, ответственный за установку и снятие навигационных пломб, обеспечение функционирования информационной системы и взаимодействие с участниками перевозок. В Республике Беларусь таким оператором по-прежнему является РУП «Белтаможсервис» – специализированная организация, подведомственная ГТК [2]. «Белтаможсервис» обладает развитой инфраструктурой, включающей пункты установки пломб на всех основных пунктах пропуска через границу Беларуси, квалифицированным персоналом и современной информационной системой.

Внедрение навигационных пломб осуществляется поэтапно. На первом этапе, стартовавшем 11 февраля 2026 года, обязательному отслеживанию подлежат следующие категории товаров, перевозимых автомобильным и железнодорожным транспортом [3]:

1. Санкционные товары – товары, в отношении которых установлены ограничения или запреты в связи с применением специальных экономических мер;
2. Алкогольная продукция – все виды алкогольных напитков, подлежащих акцизному обложению;
3. Табачная продукция – сигареты, сигары, табак и другие табачные изделия;
4. Изделия легкой промышленности – текстиль, одежда, обувь (при автомобильных перевозках в рамках таможенного транзита);
5. Радиоэлектроника – электронные компоненты, бытовая техника, средства связи (при автомобильных перевозках в рамках таможенного транзита).

Отслеживанию при перемещении железнодорожным транспортом подлежат те же категории товаров, что и при перемещении автомобильным транспортом, за исключением изделий легкой промышленности и радиоэлектроники.

Указанные товары подлежат отслеживанию при перевозках в соответствии с таможенными процедурами таможенного транзита, экспорта и взаимной торговли между государствами ЕАЭС [6]. Выбор этих категорий обусловлен высокими рисками нарушений таможенного законодательства, значительными объемами контрабанды и необходимостью защиты внутреннего рынка ЕАЭС.

На втором этапе, который начнется через пол года после запуска первого этапа, требование об использовании навигационных пломб будет распространено на автомобильные перевозки всех видов товаров и железнодорожные перевозки изделий легкой промышленности и радиоэлектроники в рамках таможенного транзита [3,4]. Третий этап (по истечении 480 дней с момента начала отслеживания) предусматривает полный охват всех международных грузоперевозок автомобильным и железнодорожным транспортом через территорию ЕАЭС в соответствии с таможенной процедурой транзита [3].

Процедура применения навигационных пломб включает несколько этапов. Перевозчик или декларант заблаговременно подает заявку на установку пломбы через электронную систему национального оператора. В заявке указываются сведения о грузе, маршруте перевозки, транспортном средстве и планируемом времени прибытия на пункт установки пломбы. После проверки документов и оплаты услуг оператора специалисты устанавливают навигационную пломбу на транспортное средство или контейнер в присутствии представителя перевозчика и таможенного органа.

С момента установки пломбы начинается непрерывное отслеживание перемещения груза. Информация о местоположении транспортного средства, состоянии пломбы и соблюдении маршрута передается в режиме реального времени в информационную систему и доступна таможенным органам всех государств ЕАЭС, через территорию которых проходит маршрут. При отклонении от заявленного маршрута, несанкционированной остановке или попытке вскрытия пломбы система автоматически генерирует тревожное сообщение, и таможенные органы принимают меры реагирования [4].

По прибытии в пункт назначения навигационная пломба снимается специалистами национального оператора в присутствии таможенного органа и представителя получателя груза. Данные о перевозке сохраняются в информационной системе и могут быть использованы для анализа, статистики и расследования возможных нарушений.

Стоимость услуг по установке и мониторингу навигационных пломб определяется национальными операторами. В Беларуси с 1 января 2026 года действуют обновленные тарифы РУП «Белтаможсервис», учитывающие затраты на техническое обслуживание оборудования, развитие

информационной системы и обеспечение круглосуточного мониторинга. Тарифы дифференцированы в зависимости от вида транспорта, дальности перевозки и категории груза.

Модернизация таможенных процедур контроля при международных перевозках грузов автомобильным и железнодорожным транспортом в рамках ЕАЭС представляет собой комплексный процесс цифровой трансформации, направленный на создание современной, эффективной и прозрачной системы таможенного регулирования. Республика Беларусь играет важную роль в этом процессе, выступая как транзитная страна с развитой транспортной инфраструктурой и как пионер внедрения инновационных таможенных технологий.

Литература

1. Навигационные пломбы с 27 января будут применять для отслеживания отдельных видов автоперевозок в СГ // GB.BY – URL: <https://www.gb.by/novosti/navigacionnye-plomby-s-27-yanvarya-budut> (дата обращения: 25.02.2026).

2. Новшества по использованию навигационных пломб приняты в Беларуси // Министерство транспорта и коммуникаций Республики Беларусь – URL: <https://mintrans.gov.by/ru/press-tsentr/novosti/item/13942-novshestva-po-ispolzovaniyu-navigatsionnykh-plomb-prinyaty-v-belarusi> (дата обращения: 25.02.2026).

3. Вниманию экспортеров! С 11 февраля 2026 года в странах ЕАЭС вводится обязательное использование навигационных пломб при грузоперевозках // ГТК Республики Беларусь – URL: <https://www.customs.gov.by/news/vnimaniyu-uchastnikov-vneshneekonomicheskoy-deyatelnosti55555555/> (дата обращения: 25.02.2026).

4. Дан старт международным грузоперевозкам через страны ЕАЭС с применением навигационных пломб // ГТК Республики Беларусь. – URL: <https://www.customs.gov.by/news/dan-start-mezhdunarodnym-gruzoperevozkam-cherez-strany-eaes-s-primeneniem-navigatsionnykh-plomb/> (<https://www.customs.gov.by/news/dan-start-mezhdunarodnym-gruzoperevozkam-cherez-strany-eaes-s-primeneniem-navigatsionnykh-plomb/>) (дата обращения: 11.09.2025).

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ТАМОЖЕННОГО ОПРОБОВАНИЯ. ОРГАНИЗАЦИЯ ТАМОЖЕННОГО ОПРОБОВАНИЯ. ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ ОТБОРА ПРОБ

Давыдова М.В., Климович Д.М.

Научный руководитель: д. т. н., профессор Голубцова Е.С.

Белорусский национальный технический университет

Таможенное опробование – это процедура отбора проб и образцов товаров, перемещаемых через таможенную границу ЕАЭС, с целью их последующего исследования для таможенных целей. Данный комплекс мероприятий направлен на решение досмотрово-поисковых задач, классификации товаров в соответствии с Товарной номенклатурой внешнеэкономической деятельности, идентификации товаров. Данный процесс может включать в себя применение специализированных методов и технологий, что позволяет обеспечить безопасность и соответствие товаров требованиям таможенного законодательства.

Таможенное опробование можно считать мерой технологического обеспечения таможенного контроля, т.к. в ходе таможенного опробования определяется наличие товара, его состояние, количество, общие характеристики, вид.

Цель таможенного опробования – это получение достоверных фактических данных, требующих специальных и (или) научных знаний, для обеспечения правильного таможенного оформления, защиты экономических интересов государств-членов и выявления нарушений таможенного законодательства.

Задачи таможенного опробования:

1. Идентификация товаров – это процесс установления соответствия конкретного товара его описанию в документации, маркировке и техническим требованиям.

2. Классификация товаров – присвоение товару десятизначного кода по ТН ВЭД ЕАЭС, при проведении таможенной экспертизы эксперт устанавливает фактические характеристики товара (состав, свойства, назначение), на основании которых таможенный орган принимает решение о верности классификации.

3. Определение характеристик и свойств – это установление физико-химического состава, качественных показателей, назначения, страны происхождения и способа производства товара.

4. Оценка стоимости – это проверка достоверности заявленной таможенной стоимости для предотвращения её занижения и недоплаты платежей.

5. Контроль соблюдения запретов и ограничений – это проверка товаров на соответствие стандартам безопасности, экологическим нормам, выявление контрафактной продукции.

6. Выявление нарушений – доказательство фактов правонарушений (контрабанда, недостоверное декларирование и др.) в рамках административных или уголовных дел.

Таким образом, отбор проб осуществляется непосредственно должностными лицами таможенных органов и по месту пребывания товаров, а также в присутствии лиц, которые обладают полномочиями в отношении товаров, или их представителей (представителя назначенного оператора почтовой связи). При отсутствии таких лиц, отбор проб осуществляется при присутствии двух понятых. Выше указанные лица должны содействовать инспекторам таможенных органов, которые осуществляют отбор проб. Также на лиц возлагается обязанность осуществлять за счет своих денежных средств необходимые грузовые операции, а также иные операции. Расходы, которые могут возникнуть вследствие данных операций возмещению не подлежат.

К отбору проб может привлекаться таможенный эксперт в случае, если необходимы специальные знания в определенной области или применяются технические средства отбора проб и образцов.

Пробы или образцы товаров берутся в минимальном количестве, которого будет достаточно для проведения исследований. Количества должно быть достаточно для разделения на две части:

1. аналитическую, которая используется для непосредственного исследования;

2. контрольную, которая предназначена на случай повторного исследования если заинтересованное лицо захочет оспорить первоначальный результат.

Для того чтобы ограничить доступ к пробам они пломбируются, а также каждая часть снабжается этикеткой.

По результатам отбора проб и (или) образцов составляется акт отбора проб и (или) образцов товаров [2]. Акт составляется в трех экземплярах.

Таможенная лаборатория в Беларуси – это специализированное экспертно-исследовательское подразделение в системе таможенных органов.

Основная задача таможенной лаборатории – предотвращение попыток перемещения через границу недоброкачественной продукции, подделок либо ценных изделий, выявление ввоза в страну небезопасных товаров. А также обеспечение таможенных органов и других участников внешнеэкономической деятельности поддержкой экспертов.

Техническое оснащение таможенной лаборатории в период ее становления было весьма скромным. Номенклатуру исследуемых товаров

составляли лишь металлы и сплавы, некоторые виды химической продукции, наркотические средства и психотропные вещества [1].

Сейчас, наоборот, лаборатория оснащена современным оборудованием, позволяющим проводить не только таможенные, но и судебные экспертизы. В данном подразделении могут изучаться пищевые объекты и продукция легкой промышленности, наркотические средства и психотропы, сильнодействующие и ядовитые вещества, холодное оружие. Могут быть проведены различные искусствоведческие и почерковедческие экспертизы, осуществляется проверка подлинности банкнот, документов и иных предметов.

К настоящему времени исследовано уже более ста тысяч различных культурных ценностей и проведено более восьмиста исследований. К самым интересным и ярким можно отнести инсталляцию Bogenfeld швейцарского художника Альфонсо Хюппи, выполненная в 1969 году, 111 старинных монет времен ВКЛ и Речи Посполитой стоимостью около \$18 тыс, незаконно перемещаемая картина, принадлежащая кисти выдающегося русского пейзажиста XIX века Алексея Саврасова [3].

Литература

1. Таможенной лаборатории, единственной в своем роде в стране, сегодня исполнилось 30 лет // Таможенные органы Республики Беларусь . – URL: <https://www.gtk.gov.by/news/tamozhennoy-laboratorii-edinstvennoy-v-svoem-rode-v-strane-segodnya-ispolnilos-30-let/?ysclid=mn0g67skp5485906530> (дата обращения: 17.03.2026).

2. Таможенный кодекс Евразийского экономического союза // КонсультантПлюс. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_215315/0fbbb7df43ba0855ec8a78ab5b7a2001e06092a7/?ysclid=mn0fhoq059414003583 (дата обращения: 17.03.2026).

3. Экспертиза культурных ценностей: Таможенная лаборатория за 10 лет исследовала более 100 тыс. образцов // БЕЛТА. – URL: <https://belta.by/society/view/eksportiza-kulturnyh-tsennostej-tamozhennaja-laboratorija-za-10-let-issledovala-bolee-100-tys-obraztsov-720205-2025/?ysclid=mn0gfo5fy1463291863> (дата обращения: 17.03.2026).

ЗЕЛЁНЫЙ КОРИДОР В ТАМОЖЕННЫХ ОРГАНАХ

Делец В.В.

Научный руководитель: ст. преподаватель Лабкович О.Н.
Белорусский национальный технический университет

Под «зеленым коридором» в современной таможенной практике понимается механизм, минимизирующий контрольные процедуры при перемещении товаров через границу. Однако в правовом поле Республики Беларусь и Евразийского экономического союза данный термин описывает два содержательно разных, хотя и направленных на общую цель ускорения товаропотока, институты [1].

Прежде чем приобрести современные очертания, концепция «зелёного коридора» для бизнеса прошла этап экспериментальной апробации. Впервые на уровне ЕАЭС идея предоставления упрощённого проезда для добросовестных участников внешнеэкономической деятельности была опробована на пункте пропуска «Козловичи» на белорусско-польской границе. Эксперимент заключался в том, что оформление грузов производилось непосредственно на технологическом канале, исключая необходимость захода водителя в здание контрольных служб, и показал, что время нахождения транспортного средства в пункте пропуска может быть сокращено в три раза. Как отмечалось на заседании общественно-консультативного совета при Государственном таможенном комитете, элементы этого эксперимента, направленные в первую очередь на упрощение условий для уполномоченных экономических операторов, были впоследствии заложены в проект закона о таможенном регулировании.

Первое и наиболее массовое значение «зеленого коридора» связано с перемещением товаров физическими лицами для личного пользования. Эта система законодательно закреплена в рамках ЕАЭС и детализирована в национальных актах. Как отмечается в разъяснениях Государственного таможенного комитета Республики Беларусь, введение понятий «зеленого» и «красного» каналов впервые на законодательном уровне позволило реализовать принцип выборочности контроля и существенно сократить временные издержки граждан [2].

Ключевым юридическим действием в рамках этой системы является конклюдентный акт: само пересечение физическим лицом линии входа в «зеленый» коридор приравнивается к заявлению об отсутствии товаров, подлежащих обязательному письменному декларированию. Через «зеленый» коридор допускается перемещение товаров, не облагаемых таможенными платежами, не подпадающих под запреты и ограничения, а также не превышающих установленные стоимостные и весовые нормы (до 500 евро

и 25 кг при наземном перемещении, до 10 000 евро и 50 кг – при авиаперевозках) [3].

При этом, как свидетельствует правоприменительная практика, выбор «зеленого» коридора при наличии товаров, подлежащих декларированию (например, коммерческих партий), влечет административную ответственность. Так, Минской региональной таможней был инициирован процесс по ч. 4 ст. 15.5 КоАП Республики Беларусь в отношении гражданки, провозившей через «зеленый» коридор партию брендовых товаров, расцененную как коммерческая [4].

Второе значение термина связано с деятельностью уполномоченных экономических операторов (УЭО) – участников ВЭД, которым предоставляются специальные упрощения. Данный институт, регулируемый Таможенным кодексом ЕАЭС (ст. 437), находится в стадии активного развития, и Республика Беларусь принимает участие в совершенствовании этого механизма [5].

Для данной категории «зеленый коридор» означает не освобождение от таможенных формальностей как таковое, а перенос места их совершения на собственные площадки оператора и упрощение отдельных процедур. К таким упрощениям, в частности, относятся: возможность временного хранения товаров на складах получателя, не являющихся зоной таможенного контроля, а также применение собственных пломб, признанных таможней в качестве средств идентификации. С ноября 2024 года для УЭО второго и третьего типа введено дополнительное упрощение, разрешающее хранение товаров, помещенных под процедуру таможенного склада, на собственных площадях оператора сроком до трех лет [6].

Важно отметить, что Республика Беларусь занимает осторожную позицию в вопросах дальнейшей либерализации для УЭО. Это прослеживается в том, что в 2026 году Беларусь была взята пауза в вопросе поддержки проектов ЕЭК по упрощению маркировки и разделения товарных партий без прямого участия таможни. В этом проявляется взвешенный подход, нацеленный на упрощение административных барьеров без ущерба для системы таможенного контроля [7].

Существенным моментом правоприменения остается строгое соблюдение принципа неотвратимости наказания за нарушения в зоне «зеленого» коридора. По сведениям ГТК, в 2025 году более чем в два раза участились случаи незаконного провоза наличных, которые граждане пытались скрыть под видом недекларируемых товаров. Таможенные органы напоминают, сам факт пересечения границы «зеленого» коридора юридически приравнивается к заявлению пассажира о том, что у него нет при себе сумм свыше 10 000 долларов США или же иных товаров, требующих обязательного письменного декларирования [8]. Несоблюдение данного требования влечет

административную ответственность по ст. 15.5 КоАП Республики Беларусь, а при провозе сумм, превышающих 30 000 долларов США в эквиваленте, – уголовную ответственность по ч. 2 ст. 228 УК Республики Беларусь. Показательным примером может служить случай декабря 2025 года, когда гражданин Мексики, следовавший из Литвы, выбрал «зеленый» коридор, однако в его личном багаже инспекторы Гродненской региональной таможни обнаружили порядка сорока изделий из серебра и два золотых слитка общей стоимостью около 40 тысяч рублей, что повлекло возбуждение административного процесса. Приведенные факты свидетельствуют о системном подходе таможенных органов к обеспечению соблюдения установленных правил и подтверждают тезис о том, что выбор «зеленого» коридора предполагает не формальный, а осознанный конклюдентный акт, имеющий прямые правовые последствия [9].

Таким образом, термин «зеленый коридор» в таможенных органах Республики Беларусь обозначает два параллельных процесса: нормативно закреплённый упрощённый порядок пересечения границы физическими лицами и динамично развивающийся институт доверительного взаимодействия таможни и бизнеса. Обе системы направлены на дифференциацию контрольной нагрузки, смещая акцент на пост-контроль и минимизацию издержек добросовестных участников [10].

Литература

1. «Зеленый» коридор // Официальный сайт таможенных органов Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://www.customs.gov.by/fizicheskim-litsam/zelenyy-koridor/> (дата обращения: 11.05.2026).

2. Беларусь. Для добросовестных перевозчиков на белорусской границе откроют «зеленый коридор» // Ассоциация международных автомобильных перевозчиков «БАМАП». – Режим доступа: <http://bamar.org/information/news/2013/06/21/21121/print/> (дата обращения: 11.05.2026).

3. «Красный» и «зеленый» коридор: как выбрать подходящий при пересечении границы // Экономическая газета. – Режим доступа: <https://neg.by/novosti/otkrytj/krasnyy-i-zelenyy-koridor-kak-vybrat-podkhodyashchiy-pri-peresechenii-granitsy/> (дата обращения: 11.05.2026).

4. Cuban citizen was planning to illegally import into Belarus a commercial shipment... // State Customs Committee of the Republic of Belarus. – Режим доступа: <https://www.customs.gov.by/eng/news/a-cuban-citizen-was-planning-to-illegally-import-into-belarus-a-commercial-shipment-of-branded-items/> (дата обращения: 11.05.2026).

5. Развитие института уполномоченных экономических операторов как способ повышения эффективности ведения бизнеса // Осиповичский районный исполнительный комитет. – Режим доступа: https://osipovich.gov.by/news/aktualn_inf-ru/razvitie-instituta-upolnomochennykh-ekonomicheskikh-operatorov-kak-sposob-povysheniya-effektivnosti-vedeniya-19443/ (дата обращения: 12.05.2026).

6. Дайджест основных мероприятий рабочих и экспертных групп при Консультативном комитете по таможенному регулированию ЕЭК // РСУТО, Белтаможсервис. – Режим доступа: <https://declarant.by/ru/rsuto-news/daydzhest-may/#info> (дата обращения: 12.05.2026).

7. Чтобы экономическим операторам разрешили «колдовать» над маркировкой, Беларусь должна дать добро // Logirus. – Режим доступа: https://logirus.ru/news/custom_and_ved/chtoby_ekonomicheskim_operatoram_r_azreshili_koldovat_nad_markirovkoy_bielarus_dolzha_dat_dobro.html (дата обращения: 12.05.2026).

8. Порядок перемещения наличных денежных средств при въезде (выезде) в Республику Беларусь // Адзінства. – Режим доступа: <https://edinstvo.by/2026/01/03/poryadok-peremeshheniya-nalichnyh-denezhnyh-sredstv-pri-vezde-vyezde-v-respubliku-bielarus/> (дата обращения: 12.05.2026).

9. Порядка 40 разных изделий из серебра и два золотых слитка намеревался ввезти без декларирования гражданин Мексики, следовавший из Литвы // Официальный сайт таможенных органов Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://customs.gov.by/news/poryadka-40-raznykh-izdeliy-iz-serebra-i-dva-zolotyykh-slitka-namerevalsya-vvezti-bez-deklarirovaniya/> (дата обращения: 12.05.2026).

10. Экономические, правовые, информационные и технические аспекты таможенного дела: материалы студенческого научно-практического семинара, посвященного 20-летию создания кафедры «Таможенное дело», Минск, 6 декабря 2024 г. / составители Е. С. Голубцова, А. Н. Шавель. – Минск: БНТУ, 2024. – Режим доступа: <https://rep.bntu.by/handle/data/153801> (дата обращения: 13.05.2026).

МЕРЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ МИНИМИЗАЦИИ ОШИБОК И ИСКАЖЕНИЙ В ДАННЫХ ТАМОЖЕННОЙ СТАТИСТИКИ

Дыбаль С. А., Капустина Д. Д.

Научный руководитель: Шнип Е. О.

Белорусский национальный технический университет

Точность таможенной статистики, отражающей внешнеторговую деятельность, играет ключевую роль в разработке результативной экономической стратегии государства, обеспечении полноты налогооблагаемой базы и соблюдении международных соглашений. Тем не менее, процесс формирования этих статистических данных уязвим для возникновения разнообразных неточностей и искажений, что обуславливает необходимость разработки всесторонних мер, направленных на их сокращение. Погрешности в таможенной статистике имеют систематический характер и могут быть разделены на несколько основных категорий.

В первую очередь, выделяются методологические погрешности, связанные с некорректным использованием нормативных и правовых актов. Основное место здесь занимают неточности в определении таможенной стоимости, обусловленные неправильным выбором метода оценки, отсутствием учета обязательных компонентов, таких как лицензионные платежи, или необоснованным включением nepозволительных расходов. Не менее существенной проблемой является некорректная классификация продукции в соответствии с ТН ВЭД. [1, с. 12-15]

Неправильное определение кода продукции деформирует структуру экспортно-импортных операций, что оказывает непосредственное влияние на достоверность анализа по отраслям и применение инструментов тарифного регулирования. К методологическим также относят ошибки в установлении страны происхождения продукции, что способно привести к необоснованному применению тарифных преференций, искажая реальное положение дел в торговых потоках.

Еще одну группу ошибок составляют погрешности технического и эксплуатационного характера, вызванные как человеческими просчетами, так и неполадками в работе информационных систем. Сюда входят опечатки и просчеты при оформлении таможенной декларации, например, некорректное внесение сведений о массе, количестве или цене. Значительные искажения вносит путаница с единицами измерения, когда, допустим, килограммы ошибочно указываются как тонны. Помимо этого, дефекты могут появляться на этапе пересылки и консолидации сведений из территориальных таможенных органов в главное хранилище данных из-за технических сбоев программных комплексов.

Отдельную группу формируют умышленные фальсификации, или злоупотребления. Задачей таких махинаций является уклонение от уплаты таможенных платежей или обход установленных запретов и ограничений. Это может выражаться в виде непосредственного предоставления ложных сведений, когда занижается цена или вес продукции, дается заведомо неверное описание для классификации по коду ТН ВЭД с более низкой величиной пошлины, либо в форме нелегального ввоза, когда груз вообще не подвергается таможенному оформлению. Особой проблемой является манипулирование трансфертными ценами в рамках внутрикорпоративной торговли, когда товары перемещаются между взаимосвязанными сторонами по искусственно заниженным или завышенным ценам с целью налоговой оптимизации. [2, с. 112]

Для снижения вероятности возникновения обозначенных неточностей применяется многоуровневый комплекс действий. Первоочередной этап – модернизация нормативной, законодательной и методологической основы. Данный этап предусматривает подготовку подробных и согласованных методических указаний, касающихся установления таможенной стоимости и классифицирования наиболее проблемных и востребованных товарных позиций. Существенным моментом выступает приведение национальных норм в соответствие с общепринятыми международными требованиями, особенно с принципами Киотской конвенции, ориентированной на упрощение и согласование таможенных операций, что обеспечивает объединение способов работы и уменьшение методологических разногласий [3].

Следующий этап мер включает в себя применение и совершенствование современных IT-решений. Перевод таможенного оформления в автоматический режим посредством комплексных информационных систем помогает свести к минимуму вероятность технических неточностей. Платформы электронного декларирования и предварительного уведомления обеспечивают первоначальную автоматизированную оценку данных для соответствия установленным параметрам.

В дополнение, используются специализированные программные инструменты для анализа рисков, которые в автоматическом режиме определяют сомнительные декларации, опираясь на определенные правила, например, существенное различие заявленной цены от средней рыночной для данного товара или необычные для декларанта размеры поставок. Это дает возможность избирательно направлять ресурсы таможенного надзора на наиболее рискованные сделки. [4, с. 45]

Не следует упускать из виду и административно-кадровый аспект. Он включает в себя непрерывное совершенствование профессиональных навыков и расширение компетенций как работников таможни, так и субъектов, вовлеченных во внешнеэкономическую деятельность. Организация

обучающих мероприятий и консультаций помогает корректно интерпретировать и применять сложные положения таможенного законодательства.

В целях контроля результативным инструментом служит проведение камеральных (последующих) проверок, осуществляемых после завершения таможенного оформления, что дает возможность углубленно изучить финансовую и товаросопроводительную документацию и обнаружить намеренные искажения.

В заключение, ключевое значение имеет взаимодействие на международном уровне и обмен информацией с таможенными ведомствами других государств. Это позволяет проверять сведения о стране происхождения и заявленной стоимости товаров, результативно препятствуя использованию схем трансфертного ценообразования и предоставлению недостоверных сведений в декларациях.

Таким образом, сокращение погрешностей в таможенной статистике – это постоянная и сложная задача, подразумевающая объединение методик, технологий и управления. Исключительно всестороннее использование этих инструментов дает возможность достичь необходимой точности информации, выступающей фундаментом для принятия обоснованных управленческих решений в области внешней торговли.

Литература

1. Международная конвенция об упрощении и гармонизации таможенных процедур [Электронный ресурс]: (Киотская конвенция, ред. 1999 г.). – Режим доступа: <https://www.wcoomd.org/>. – Дата доступа: 23.09.2025.
2. Щербинин, С. С. Таможенные риски и финансовые схемы во внешней торговле / С. С. Щербинин. – СПб. : Питер, 2021. – 256 с.
3. Таможенный кодекс Евразийского экономического союза (приложение № 1 к Договору о Таможенном кодексе Евразийского экономического союза от 11 апреля 2017 г.) [Электронный ресурс] : в ред. от 29.05.2023 // Официальный сайт Евразийского экономического союза. – Режим доступа: <http://www.eaeunion.org/>. – Дата доступа: 23.09.2025.
3. Свинухов, В. Г. Таможенное дело : учебник / В. Г. Свинухов, В. В. Сенотрусова. – Москва : Магистр, 2019. – 512 с.

ОСОБЕННОСТИ ТАМОЖЕННОГО КОНТРОЛЯ ТОВАРОВ В ХОДЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ ПЕРЕВОЗОК

Дыбаль С. А., Капустина Д.Д.

Научный руководитель: д.т.н., профессор Голубцова Е.С.

Белорусский национальный технический университет

Международные перевозки товаров представляют собой сложный процесс, требующий соблюдения таможенного законодательства множества государств и международных соглашений. Таможенный контроль в ходе международных перевозок выполняет двойную функцию: с одной стороны, обеспечивает защиту экономических интересов государства и безопасность его граждан, с другой – должен способствовать упрощению и ускорению товарооборота.

Республика Беларусь, расположенная на пересечении транспортных коридоров, связывающих Европейский союз с Российской Федерацией и странами Азии, играет ключевую роль в обеспечении транзитных перевозок. Ежегодно через территорию страны проходят миллионы тонн грузов различными видами транспорта, что предъявляет высокие требования к эффективности таможенного контроля при сохранении его результативности.

Автомобильный транспорт является наиболее гибким и распространенным видом международных перевозок. На автомобильных пунктах пропуска таможенный контроль начинается с предварительного информирования – перевозчик или декларант направляет электронную информацию о грузе до прибытия транспортного средства. При въезде проверяются транспортные документы (международная товарно-транспортная накладная CMR), идентификационные номера транспортного средства и прицепа, наличие и целостность таможенных пломб при транзите.

На крупных пунктах пропуска, таких как «Брузги» или «Каменный Лог», применяются системы автоматического распознавания номерных знаков, весовой контроль, радиационный контроль и рентгеновское сканирование. Типичные проблемы включают несоответствие фактического груза заявленному, нарушение целостности пломб, попытки сокрытия товаров в конструктивных полостях транспортного средства.

Железнодорожный транспорт характеризуется большими объемами перевозок и необходимостью координации с графиком движения поездов. Таможенный контроль осуществляется на пограничных железнодорожных станциях, таких как «Брест» и «Гомель». Особенностью является досмотр вагонов и контейнеров с использованием мобильных инспекционно-досмотровых комплексов, способных сканировать целые составы.

Проверяется соответствие номеров вагонов и контейнеров данным в перевозочных документах, целостность запорно-пломбировочных устройств, наличие опасных грузов. При перевозке насыпных грузов (зерно, уголь, руда) применяется выборочный отбор проб. Железнодорожные перевозки требуют тесного взаимодействия таможенных органов с администрацией железных дорог для минимизации простоев вагонов.

Воздушный транспорт отличается высокой скоростью доставки и строгими требованиями к безопасности. В международных аэропортах Минска, Гомеля и Витебска таможенный контроль авиационных грузов осуществляется в специализированных грузовых терминалах. Особое внимание уделяется экспресс-отправлениям, для которых установлены упрощенные процедуры при стоимости до определенного порога.

Все авиагрузы проходят обязательный досмотр с использованием рентгеновских установок, применяются детекторы взрывчатых веществ и наркотиков. Документальный контроль включает проверку авианакладной (AWB), манифеста, деклараций. Критически важным является соблюдение временных нормативов обработки грузов для обеспечения стыковки рейсов.

Речной и морской транспорт имеет ограниченное применение в Беларуси в связи с отсутствием выхода к морю, однако товары, прибывающие морскими контейнерами через порты соседних стран, проходят таможенный контроль на территории республики. Контроль морских контейнеров включает проверку контейнерных пломб, соответствия номеров контейнеров коносаменту, рентгеновское сканирование для выявления несоответствий заявленному содержанию.

При импорте товаров таможенный контроль направлен на проверку правильности классификации товаров по Товарной номенклатуре внешнеэкономической деятельности (ТН ВЭД), определение таможенной стоимости и страны происхождения. Декларант обязан подтвердить заявленную стоимость коммерческими документами, а таможенный орган вправе усомниться в достоверности заявленной стоимости и применить альтернативные методы оценки. Определение страны происхождения критично для применения преференциальных ставок таможенных пошлин в рамках соглашений о свободной торговле или для применения защитных мер. Проверяется наличие необходимых разрешений и сертификатов соответствия, особенно для товаров, подлежащих обязательной сертификации или лицензированию.

Экспортный контроль фокусируется на соблюдении запретов и ограничений, особенно в отношении стратегических товаров, товаров двойного назначения, культурных ценностей. Проверяется наличие экспортных лицензий, соблюдение квот, правильность оформления документов для подтверждения экспорта (важно для возмещения НДС). Таможенные органы

контролируют соответствие фактически вывозимого товара заявленному, чтобы предотвратить вывоз под видом одного товара другого, более ценного или запрещенного к экспорту.

Транзит представляет особую процедуру, при которой товары перемещаются через территорию государства без уплаты таможенных платежей. Контроль транзита основан на системе обеспечения уплаты таможенных платежей (гарантия, залог), применении таможенных пломб и печатей, использовании систем GPS-мониторинга для отслеживания маршрута движения. Таможенный орган отправления налагает пломбы на транспортное средство или контейнер, фиксирует их номера в транзитной декларации, а таможенный орган назначения проверяет целостность пломб и соответствие товара. Нарушение транзитной процедуры (отклонение от маршрута, нарушение пломб, недоставка товара) влечет взыскание таможенных платежей с гаранта и применение санкций к перевозчику.

Временный ввоз применяется для товаров, предназначенных для временного использования (выставочные образцы, профессиональное оборудование, транспортные средства). Контроль включает идентификацию товара при ввозе и вывозе для подтверждения, что вывозится тот же товар, который был временно ввезен. Применяется книжка МДП (карнет АТА) или национальная процедура с предоставлением обеспечения.

Таможенный контроль на внешней границе Евразийского экономического союза (граница Беларуси с Польшей, Литвой, Латвией, Украиной) является полным и включает все формы контроля: таможенный, пограничный, ветеринарный, фитосанитарный, транспортный. На пунктах пропуска «Брузги», «Каменный Лог», «Котловка» осуществляется проверка всех товаров, пересекающих границу ЕАЭС. Применяются технические средства контроля, включая стационарные и мобильные рентгеновские сканеры, радиационные мониторы, системы видеонаблюдения. Ветеринарный контроль обязателен для продукции животного происхождения, фитосанитарный – для растительной продукции. Товары, не соответствующие требованиям технических регламентов ЕАЭС, не допускаются к ввозу.

Литература

1. Лукашевич, А. В. Инновационные технологии технических средств таможенного контроля: применение искусственного интеллекта и машинного обучения / А. В. Лукашевич, В. И. Ковалевский, Н. П. Савицкая // Таможенное дело и внешнеэкономическая деятельность Республики Беларусь. – 2025. – Т. 18, № 2. – С. 45–67.
2. Жук, Т. М. Автоматизированные системы таможенного контроля нового поколения: архитектура, функциональность и перспективы развития /

Т. М. Жук, И. С. Макаревич // Вестник Белорусского государственного экономического университета. – 2024. – Т. 31, № 4. – С. 112–138.

СОВРЕМЕННЫЕ ТАМОЖЕННЫЕ ОТНОШЕНИЯ В СНГ

Дыбаль С. А., Синяк У. В.

Научный руководитель: д.п.н., доцент Бровка Г. М.
Белорусский национальный технический университет

Таможенное сотрудничество в рамках СНГ развивается по двум основным направлениям: через механизмы самого Содружества и через более глубокую интеграцию в рамках ЕАЭС.

Стратегия развития ЕАЭС до 2025 года, принятая в 2020 году, предусматривала более 300 мер по углублению интеграции, включая завершение формирования общего рынка, повышение эффективности регулирования, цифровизацию торговых процессов и упрощение таможенных процедур. Однако реализация многих из этих мер столкнулась с объективными трудностями, что делает переход к новому этапу развития таможенных отношений в 2026 году особенно актуальным. Для Республики Беларусь, занимающей центральное географическое положение между Россией и Европейским союзом, эффективное функционирование таможенной системы ЕАЭС имеет критическое значение. Беларусь выполняет роль важнейшего транзитного коридора, через который проходят значительные товарные потоки между Востоком и Западом.

Одной из наиболее острых проблем 2026 года стала слабая совместимость цифровой инфраструктуры таможенных органов. Государства СНГ формировали собственные информационные системы автономно, без полноценной технологической стыковки друг с другом. Из-за этого участникам перевозок и поставок приходится повторно вносить одни и те же сведения, дублировать массивы данных и работать в условиях повышенного риска технических и документарных ошибок.

На этом фоне дополнительное давление на бизнес оказало решение, вступившее в силу в России с 1 января 2026 года. Правительственным постановлением размеры таможенных сборов были увеличены в среднем в пять-восемь раз. Эта мера была ориентирована на пополнение бюджета и частичное возмещение выпадающих доходов, связанных с санкционными ограничениями, однако для предпринимательского сектора, прежде всего для малых и средних компаний, она обернулась серьезными затруднениями.

Прежде всего подорожали сами импортные операции, а это практически неизбежно отразилось на розничной стоимости товаров. По экспертным оценкам, только из-за роста таможенных платежей цены в ряде потребительских сегментов способны увеличиться на 7–12%. Дополнительная финансовая нагрузка легла на компании, работающие во внешней торговле: часть из них вынуждена корректировать прежние бизнес-модели, искать

новые маршруты и каналы поставок, а в некоторых случаях — сокращать объемы импорта. Одновременно усиливаются и побочные риски. Чем выше официальный фискальный барьер, тем больше стимулов к использованию серых схем ввоза, что ослабляет позиции легального бизнеса и в перспективе способно уменьшить налоговые поступления, вопреки изначальной цели повышения сборов.

Для Беларуси эта ситуация приобретает двойственное значение в силу ее участия в ЕАЭС. С одной стороны, белорусские компании, которые ввозят продукцию из третьих стран через российскую таможенную инфраструктуру, также сталкиваются с удорожанием операций. С другой — изменившиеся условия потенциально усиливают роль белорусских таможенных пунктов как альтернативного маршрута ввоза товаров на общую таможенную территорию ЕАЭС.

Таким образом, сочетание более высоких сборов, усиленного контроля на границах и технологической несогласованности таможенных систем формирует для экономики региона комплексный негативный эффект. Он выражается не только в росте прямых расходов бизнеса, но и в снижении устойчивости торговых процессов, удорожании конечной продукции для потребителя и усилении стимулов к уходу части операций в теневой сектор. Также наблюдается недостаточное развитие электронного документооборота. Многие таможенные процедуры по-прежнему требуют предоставления документов на бумажных носителях, что замедляет процесс оформления и создает возможности для коррупции. Отсутствие единой системы обмена информацией о таможенной стоимости товаров приводит к разночтениям в оценке стоимости одних и тех же товаров в разных странах ЕАЭС и создает возможности для манипуляций.

Низкий уровень внедрения технологий предварительного информирования также тормозит развитие таможенной системы. В развитых странах системы предварительного декларирования позволяют начинать таможенную обработку грузов еще до их физического прибытия на границу, что существенно ускоряет процесс. В СНГ такие системы внедрены фрагментарно.

Для Беларуси развитие цифровых таможенных технологий является стратегическим приоритетом. Создание эффективной цифровой таможни могло бы усилить конкурентные преимущества страны как транзитного коридора и логистического хаба. В 2025 году Беларусь подписала с Ираном в рамках соглашения ЕАЭС-Иран трехлетнюю дорожную карту, предусматривающую формирование зеленых таможенных коридоров и переход на электронный транзит, что может стать пилотным проектом для дальнейшего развития цифровизации.

Санкционное давление на Россию и Беларусь стало одним из определяющих факторов, влияющих на таможенные отношения в СНГ в 2025-2026

годах. Европейский союз продолжает расширять и ужесточать ограничительные меры, что создает беспрецедентные вызовы для таможенных систем обеих стран. По состоянию на начало 2026 года против России действует 19 пакетов санкций ЕС, принятых с февраля 2022 года. 19-й пакет санкций, вступивший в силу 2 декабря 2025 года, включил в санкционный список три белорусских банка: Альфа-Банк Беларусь, Сбербанк Беларусь и Банк ВТБ Беларусь. Это существенно осложнило проведение международных платежных операций для белорусских компаний и граждан.

Санкционные режимы включают широкий спектр мер, непосредственно влияющих на таможенные операции. ЕС ввел запреты на экспорт в Россию и Беларусь товаров двойного назначения, высокотехнологичной продукции, транспортных средств, машин и строительных товаров. Одновременно введены запреты на импорт из России ряда товаров, приносящих значительный доход: нефти, угля, алмазов. В 2025 году ЕС ввел окончательные антидемпинговые пошлины на карбонат бария, произведенный в Китае и Индии, что также затронуло транзитные потоки через территорию СНГ.

Литература

1. Основные направления международной деятельности ЕАЭС на 2026 год [Электронный ресурс] // Евразийская экономическая комиссия. – 2025. – Режим доступа: <https://eec.eaeunion.org/news/utverzhdenny-osnovnyye-napravleniya-mezhdunarodnoy-deyatelnosti-eaes-na-2026-god/>. – Дата доступа: 01.04.2026.

2. Россия и ЕАЭС в 2025-м: внешние и внутрисоюзные контуры [Электронный ресурс] // РТМ-Евразия. – январь 2026. – Режим доступа: <https://www.ritmeurasia.ru/news--2026-01-13--rossija-i-eaes-v-2025-m-vneshnie-i-vnutrisozuznye-kontury-85174>. – Дата доступа: 01.04.2026.

3. Постановление Правительства Российской Федерации о повышении таможенных сборов с 1 января 2026 года [Электронный ресурс] // Гарант — база законодательства РФ. – 2025. – Режим доступа: <https://www.garant.ru/news/1897566/>. – Дата доступа: 01.04.2026.

4. Прорыв в транспортной логистике: ЕАЭС внедряет электронный документооборот [Электронный ресурс] // SertCity.ru. – август 2025. – Режим доступа: <https://sertcity.ru/news/tpost/ks0886h5r1-proriv-v-transportnoi-logistike-eaes-vne>. – Дата доступа: 01.04.2026.

5. ЕАЭС и Иран договорились о формировании «зеленых» таможенных коридоров и внедрении электронного транзита [Электронный ресурс] // Trans.ru. – 2025. – Режим доступа: <https://trans.ru/news/eaes-i-iran-dogovorilis-o-formirovanii-zelenih-tamozhennih-koridorov-i-vnedrenii-elektronnogo-tranzita>. – Дата доступа: 01.04.2026.

ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ В ТАМОЖЕННОМ ДЕЛЕ И ЭКОНОМИКЕ

Калиниченко К.В.

Научный руководитель: ст. преподаватель Галай Т.А.

Белорусский национальный технический университет

Современная эпоха активного становления цифровизации требует важных решений по ускорению значительной доли рутинных процессов. В этих условиях ключевую роль приобретает использование экспертных систем (ЭС) – информационных систем, назначение которых призвано частично или полностью заменить эксперта в той или иной предметной области. На сегодняшний день ЭС находят широкое применение в самых разных сферах, включая промышленность, медицину и экономику. Главное преимущество ЭС заключается в способности быстро, точно и корректно проверять большие объёмы информации, совершать диагностику и находить решение проблем [1]. При этом ЭС действуют строго на основе заложенных знаний экспертов, что позволяет существенно снизить влияние человеческого фактора, связанного с субъективностью и возможными ошибками, однако, все ещё не исключает рисков ошибок, обусловленных качеством базы знаний и входных данных.

В сфере таможенного дела экспертные системы обладают ключевой ролью во многих направлениях непосредственно связанных с цифровизацией. В первую очередь это автоматическая классификация товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности (ТН ВЭД). ЭС позволяет по анализу описания товара выбрать корректный код. Хотя стоит отметить, что в настоящее время в данной сфере в тоже время внедряются технологии машинного обучения (ML) – тип искусственного интеллекта, который выполняет задачи анализа данных без четких инструкций. Технология машинного обучения позволяет обрабатывать большие объёмы исторических данных, выявлять закономерности и прогнозировать новые взаимосвязи между ранее неизвестными данными. Она позволяет выполнять задачи классификации и прогнозирования для документов, изображений, чисел и других типов данных. В таможенном деле, на основе подготовленных баз данных используют структурированную информацию из текстовых полей для выявления наиболее вероятного кода товара [2]. При этом, в некоторых странах данная технология уже начала активно применяться. Так, в Узбекистане новая система таможенного оформления, основанная на применении искусственного интеллекта, поспособствовала автоматизации обработки деклараций, сократив время обработки с прежних 2-3 часов до нескольких секунд.

Только в 2024 году более 80 000 деклараций на сумму 5 миллиардов долларов США были оформлены без участия сотрудников [3].

Схожий принцип также применяется для контроля таможенной стоимости. В данной сфере современные технологии искусственного интеллекта позволяют автоматически анализировать заявленную стоимость, сопоставлять её с историческими данными, и, как следствие, выявлять возможные аномалии, указывающие на изменения стоимости. Хотя ЭС всё ещё могут использоваться как инструмент для автоматической проверки и применения установленных правил контроля [4].

Кроме того, в таможенном деле ЭС могут применяться для автоматизированной проверки разрешительной документации, в таком случае, системы проверяют наличие лицензий, сертификатов и соответствие техническим регламентам. Не менее важной областью применения ЭС в таможенном деле является система управления рисками, где использование ИИ позволяет инспектору сосредоточиться на сложных случаях и стратегическом контроле.

Более того, использование технологий ИИ возможно и для автоматического распознавания содержимого на рентгеновских снимках грузовых автомобилей и контейнеров. Однако, как известно, в настоящее время в ЕАЭС эта сфера также требует подготовки качественных разработок и объёмных исходных баз данных, для эффективного выявления нарушений.

В экономической деятельности ЭС также получили широкое распространение. В первую очередь это финансовая и банковская сфера: кредитование, страхование, инвестиции. ЭС в таком случае способна проанализировать доходы, кредитную историю клиента и, как следствие, принять объективное решение по одобрению кредита.

Также, ЭС могут использоваться для оптимизации управления объектами, в инвестиционной деятельности, для анализа финансовых рынков и выработки рекомендаций по размещению капитала.

Тем не менее, за счет своей гибкости, технологии ML сейчас обретает большую популярность среди предпринимателей. Они способны осуществлять сегментацию клиентов, прогнозировать спрос на товары, оптимизировать логистику и производство [5].

Таким образом, проведённый анализ показал, что использование экспертных систем в экономике и таможенном деле по прежнему является очень актуальным и удобным способом оптимизации работы, однако всё чаще находят применение и иные модели искусственного интеллекта, как, например, технологии машинного обучения.

Литература

1. Хабр [Электронный ресурс]. – 2006–2026. – Режим доступа: <https://habr.com> -Дата доступа: 29.03.2026.
2. Академия Selectell// АО «Селектел»: [Электронный ресурс]. – 2008–2026. – Режим доступа: <https://selectel.ru> Дата доступа: 29.03.2026.
3. IBM. The Customs Committee of the Republic of Uzbekistan// Armonika. [Электронный ресурс]. – 2025–2026. – Режим доступа: <https://ibm.com> Дата доступа: 29.03.2026.
4. Иванова, В. В. Применение технологий искусственного интеллекта в идентификации и классификации товаров в условиях цифровой трансформации таможенного контроля в рамках ЕАЭС / В.В. Иванова, М.А. Зиманова // Проблемы современной экономики. – 2025. – №4. – С. 13-16.
5. Studme// Москва: [Электронный ресурс]. – 2013–2026. – Режим доступа: <https://studme.ogr> Дата доступа: 29.03.2026.

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ СБОРА ДАННЫХ ТАМОЖЕННОЙ СТАТИСТИКИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Капустина Д.Д., Дыбаль С.А.

Научный руководитель: преподаватель Шнип Е.О.
Белорусский национальный технический университет

Цифровизация является одним из ключевых трендов развития государственного управления в XXI веке. Таможенные службы по всему миру, включая таможенные службы Республики Беларусь, активно внедряют современные технологии для повышения эффективности, прозрачности и скорости осуществления таможенных процедур, а также сбора и анализа таможенной статистики, которая подвергается значительным изменениям и является важнейшим инструментом для формирования внешнеэкономической политики.

Внедрение и развитие системы электронного декларирования в Республике Беларусь стало фундаментальным прорывом в цифровизации таможенных процессов. Эта система позволила перевести подачу и обработку таможенных деклараций в онлайн-формат, что привело к ряду значительных преимуществ: сокращение временных затрат, повышение прозрачности, упрощение для участников внешнеэкономической деятельности (далее – ВЭД), автоматизация сбора статистики. Данные из электронных деклараций (код Товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности (далее – ТН ВЭД), стоимость, вес, страна происхождения и т.д.) автоматически попадают в базы данных ГТК, формируя надежную основу для таможенной статистики. То есть система электронного декларирования не только оптимизировала процессы, но и создала качественную, структурированную цифровую среду, которая является необходимой основой для внедрения более сложных технологий, таких как искусственный интеллект (далее – ИИ).

Поэтому дальнейшим прогрессивным шагом будет являться внедрение интеллектуального ассистента на базе ИИ, который мог бы работать с накопленными массивами статистических данных по аналогии с AI-ассистентом в Альфа-Банке. Он понимает вопросы клиентов на естественном языке и отвечает на них, используя базу знаний. Это помогает быстро решать типовые проблемы, не обращаясь к живому оператору. Такой помощник для таможенной статистики мог бы обладать как голосовым, так и текстовым интерфейсом. Например, пользователь (госслужащий, аналитик, участник ВЭД) мог бы в естественной форме задавать вопросы, например: «Каков был объем импорта молочной продукции из стран ЕАЭС за 3 квартал 2023 года?» или «Покажи динамику экспорта калийных удобрений в Китай за последние 5 лет». Также внедрение ИИ помогло бы с генерацией

отчетов и визуализацией, то есть на основе запроса искусственный помощник не выдавал бы сырые цифры, а формировал сводные таблицы, строил графики и диаграммы. Также большим преимуществом будет являться круглосуточная доступность. В отличие от специалиста-аналитика, ИИ-помощник работает 24/7, обеспечивая мгновенный доступ к информации. А также система могла бы обучаться на основе предыдущих запросов и уточнять вопросы, если они сформулированы нечетко. Такой инструмент кардинально упростил бы аналитическую работу для бизнеса и повысил бы общую открытость и доступность таможенной статистики для всех заинтересованных сторон.

Еще одним прогрессивным шагом, способным перевести таможенное оформление на качественно новый уровень, будет являться внедрение скана деклараций или инвойса - документа, служащего основанием для принятия покупателем предъявленных продавцом товаров (работ, услуг), имущественных прав и иных документов с автоматическим заполнением декларации. Технологический процесс такого направления мог бы выглядеть следующим образом:

1. Сканирование документов – участник ВЭД загружает в единую систему сканированные копии или PDF-файлы комплекта документов: инвойс, договор, сертификаты происхождения и т.д.

2. Распознавание и извлечение данных – с помощью технологий ИИ-система «читает» документы. Ключевой момент – система не просто распознает текст, а понимает его смысл. Например: находит поля продавца и покупателя и извлекает них данные; в табличной части инвойса идентифицирует наименование товара, его количество, цену за единицу и общую стоимость; определяет страну происхождения и условия поставки.

3. Автоматическое заполнение декларации – на основе извлеченных данных ИИ автоматически заполняет соответствующие графы таможенной декларации. Например: в графу 31 «Наименование товара» данные переносятся из инвойса; в графы 42 и 45 «Стоимость» данные переносятся из инвойса и пересчитываются в валюту декларирования.

4. Декларант получает почти полностью заполненную декларацию, проверяет корректность предложенных системой данных (самостоятельно заполняет код ТН ВЭД, так как это требует высокой ответственности), вносит при необходимости правки и подает ее на регистрацию.

Внедрение данных двух технологий будет обладать чрезвычайно высоким уровнем эффективности. Он проявится как в кардинальном сокращении времени и ошибок, так и в повышении точности таможенной статистики (поскольку данные будут извлекаться напрямую из первичных документов и автоматически переноситься в декларацию, это минимизирует искажения на этапе ввода, что повысит достоверность всей таможенной статистики).

Также внедрение искусственного интеллекта в таможенные органы снизит коррупционные риски (автоматизация снижает количество прямых контактов между декларантом и инспектором на этапе формального заполнения данных, делая процесс более объективным).

Для успешной реализации потребуются значительные инвестиции в ИТ-инфраструктуру, создание и обучение сложных нейросетевых моделей, а также решение вопросов кибербезопасности и защиты данных. Кроме того, потребуется сохранить за человеком функцию окончательного контроля, особенно при классификации товаров.

Таким образом, внедрение интеллектуального ассистента для работы с таможенной статистикой и автоматизация заполнения деклараций на основе сканирования документов открывают новую эру эффективности и прозрачности в таможенном администрировании Республики Беларусь. Эти инновационные решения, основанные на искусственном интеллекте, способны радикально изменить подходы к анализу данных, оптимизировать процессы таможенного оформления и минимизировать человеческий фактор, что неизбежно приведет к повышению качества принимаемых решений и сокращению издержек для бизнеса.

Внедрение ИИ в таможенное дело – это не просто технологическая модернизация, а стратегический шаг на пути к созданию современной, эффективной и прозрачной таможенной службы, способной оперативно реагировать на вызовы глобальной экономики и обеспечивать устойчивое развитие внешнеэкономической деятельности Республики Беларусь.

Литература

1. Таможенный кодекс Евразийского экономического союза // Право-вой информационный ресурс «Консультант Плюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.consultant.ru/> – Дата доступа: 05.11.2025.

2. Население [Электронный ресурс] / Нац. стат. комитет Респ. Беларусь. – Минск, 2024. – Режим доступа: <http://www.belstat.gov.by>. – Дата доступа: 10.11.2025.

СОВРЕМЕННЫЕ ТАМОЖЕННЫЕ ОТНОШЕНИЯ В ЕАЭС

Капустина Д.Д., Дыбаль С. А.

Научный руководитель: д.п.н, доцент Бровка Г.М.
Белорусский национальный технический университет

Современные таможенные отношения в Евразийском экономическом союзе представляют собой сложную систему взаимодействия государств-членов, направленную на создание единого экономического пространства с унифицированными правилами таможенного регулирования. Формирование таможенного союза в рамках ЕАЭС стало важнейшим этапом интеграционных процессов на постсоветском пространстве, обеспечив свободное перемещение товаров, услуг, капитала и рабочей силы между Республикой Беларусь, Российской Федерацией, Республикой Казахстан, Кыргызской Республикой и Республикой Армения. Таможенное регулирование в ЕАЭС базируется на принципах единства таможенной территории, отсутствия таможенных пошлин и ограничений экономического характера во взаимной торговле, а также применения единого таможенного тарифа в отношении третьих стран. Данная система создает благоприятные условия для развития торгово-экономических связей между государствами-членами и повышения их конкурентоспособности на мировых рынках.

Гармонизация таможенного законодательства является ключевым направлением развития таможенных отношений в ЕАЭС. основополагающим документом выступает Таможенный кодекс Евразийского экономического союза, который устанавливает единые правила и процедуры таможенного регулирования на всей территории союза [1]. Кодекс регламентирует порядок перемещения товаров через таможенную границу, применение таможенных процедур, исчисление и уплату таможенных платежей, осуществление таможенного контроля. Важнейшим элементом гармонизации стало введение Единого таможенного тарифа ЕАЭС, который представляет собой свод ставок ввозных таможенных пошлин, применяемых к товарам, ввозимым на таможенную территорию союза из третьих стран. Унификация таможенного законодательства позволила устранить барьеры во взаимной торговле, создать предсказуемые условия для бизнеса и обеспечить единообразное применение таможенных норм на территории всех государств-членов. Процесс гармонизации продолжается и в настоящее время, охватывая новые сферы таможенного регулирования и совершенствуя существующие механизмы.

Единый таможенный тариф ЕАЭС дифференцирует ставки пошлин в зависимости от категории товаров, что отражает необходимость защиты отдельных отраслей экономики государств-членов и стимулирования импорта

необходимой продукции. Таможенные ставки варьируются от нулевых для сырья и комплектующих, необходимых для развития производства, до повышенных для готовой продукции, производство которой развито в странах ЕАЭС. Процедуры таможенного оформления также унифицированы и предусматривают применение современных информационных технологий, что существенно сокращает время прохождения таможенных формальностей. Таблица 1 – Основные таможенные ставки по отдельным товарным группам в ЕАЭС

Товарная группа	Ставка пошлины (%)	Процедура оформления
Машины и оборудование	0-15	Электронное декларирование
Автомобили легковые	15-25	Стандартная процедура с предварительным декларированием
Продукция химической промышленности	5-10	Упрощенная процедура для добросовестных участников ВЭД
Текстиль и одежда	10-15	Электронное декларирование с выборочным контролем
Продовольственные товары	5-20	Ветеринарный и фитосанитарный контроль, электронное оформление
Электронная техника	0-10	Ускоренная процедура с применением системы управления рисками

Упрощение и электронизация таможенных процедур стали приоритетными направлениями развития таможенных отношений в ЕАЭС в последние годы. Внедрение системы электронного декларирования позволило существенно сократить время таможенного оформления и минимизировать непосредственные контакты участников внешнеэкономической деятельности с должностными лицами таможенных органов, что снижает коррупционные риски.

Эффективность таможенной интеграции в рамках ЕАЭС подтверждается динамикой основных показателей. За период функционирования союза наблюдается устойчивый рост взаимной торговли между государствами-членами, сокращение времени таможенного оформления, снижение издержек бизнеса на прохождение таможенных процедур. Таблица 2 – Показатели эффективности таможенной интеграции ЕАЭС

Показатель	2023-2024	2025-2026	Динамика
Объем взаимной торговли (млрд долл. США)	68,5	74,2	+8,3%
Среднее время таможенного оформления (часы)	4,2	2,8	-33,3%
Доля электронного декларирования (%)	87,3	95,6	+8,3 п.п.
Количество товарных позиций с беспрепятственным доступом	28	32	+14,3%
Снижение издержек бизнеса на таможенные процедуры (%)	18,5	26,7	+8,2 п.п.

Республика Беларусь играет важную роль в развитии таможенных отношений ЕАЭС, выступая активным участником интеграционных процессов и инициатором ряда значимых решений в сфере таможенного регулирования. Географическое положение Беларуси на пересечении транспортных коридоров между Европой и Азией определяет ее стратегическое значение для функционирования единой таможенной территории союза. Белорусские таможенные органы активно внедряют современные технологии таможенного контроля, участвуют в разработке и совершенствовании нормативной правовой базы ЕАЭС. Решением Совета Евразийской экономической комиссии обеспечен беспрепятственный доступ свыше 30 товарных позиций до конца 2026 года, что стало результатом последовательной работы всех государств-членов, включая Республику Беларусь [3]. Белорусская сторона последовательно выступает за углубление таможенной интеграции, устранение изъятий и ограничений во взаимной торговле, дальнейшую гармонизацию законодательства. Участие Беларуси в реализации основных направлений международной деятельности ЕАЭС на 2026 год способствует расширению внешнеэкономических связей союза, заключению соглашений о свободной торговле с третьими странами, что открывает новые возможности для белорусских экспортеров [2].

Перспективы развития таможенных отношений в ЕАЭС связаны с дальнейшим совершенствованием таможенного законодательства, расширением применения информационных технологий, углублением интеграции в сфере таможенного администрирования. Планируется завершение формирования единой системы таможенного транзита с участием третьих стран,

что позволит создать сквозные транспортные коридоры и повысить транзитный потенциал ЕАЭС.

В итоге, современные таможенные отношения в ЕАЭС характеризуются высоким уровнем интеграции, последовательным движением к созданию единого экономического пространства с унифицированными правилами таможенного регулирования. Это создает благоприятные условия для развития экономик государств-членов и повышения их конкурентоспособности.

Литература

1. Таможенный кодекс Евразийского экономического союза [Электронный ресурс] // Альта-Софт. – Режим доступа: <https://www.altar.ru/tamdoc/26sr0013/>. – Дата доступа: 25.04.2026.

2. Утверждены основные направления международной деятельности ЕАЭС на 2026 год [Электронный ресурс] // Евразийская экономическая комиссия. – Режим доступа: <https://eec.eaeunion.org/news/utverzhdenny-osnovnyye-napravleniya-mezhdunarodnoy-deyatelnosti-eaes-na-2026-god/>. – Дата доступа: 25.04.2026.

3. Решением Совета ЕЭК до конца 2026 г. обеспечен беспрепятственный доступ свыше 30 товарных позиций [Электронный ресурс] // Министерство экономики Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://economy.gov.by/ru/news-ru/view/resheniem-soveta-eek-do-kontsa-2026-g-obespechen-besprepjatstvennyj-dostup-svyshe-30-tovarnyx-pozitsij-50901-2025/>. – Дата доступа: 25.04.2026.

ЛОГИСТИЧЕСКИЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ТЕХНОЛОГИИ

Климович Д.М.

Научный руководитель: ст. преподаватель Лабкович О.Н.

Белорусский национальный технический университет

Информационные системы в логистике представляют собой программное обеспечение и организационно-технические платформы. Их задача заключается в сборе, обработке и передаче информации о движении товарных, финансовых и документальных потоков внутри цепей поставок. Для международной торговли ценность таких решений заключается в способности связывать в единую сеть участников процесса, включая субъектов внешнеэкономической деятельности, перевозчиков, склады и контролирующие органы на таможене.

В основе архитектуры логистических платформ лежит интеграция, масштабируемость, безопасность и открытость. Такой подход дает бизнесу инструмент для управления маршрутами при пересечении материальным потоком границ нескольких государств и перегрузке с одного вида транспорта на другой.

Ценность этих комплексов раскрывается через их рабочий инструментарий. Главными выступают задачи автоматизации документооборота, мониторинг местонахождения грузов в режиме онлайн, управление складскими операциями и выстраивание оптимальных маршрутов. Сюда относится контроль за соблюдением таможенных правил и аналитика для принятия управленческих решений. Технически это выглядит как связка баз данных, систем управления ими, прикладного софта, каналов связи и пользовательских интерфейсов. Соединяясь вместе, эти компоненты формируют прозрачное поле для предоставления контрагентам актуальной и проверенной информации.

Системы убирают неконтролируемые участки на пути товара от производителя к конечному покупателю и делают каждый этап наблюдаемым. Это критично в схемах смешанных перевозок при прохождении груза через цепочку стран и логистических узлов. Пакет данных уходит в таможенно до физического прибытия объекта и запускает автоматическую сверку. Статистика Всемирной таможенной организации подтверждает способность цифровых технологий ускорить процесс оформления в среднем на 30, а в ряде случаев на 50 процентов.

Платформы обеспечивают безопасность международного товарообмена. Обработывая массивы накопленных сведений, они помогают инспекторам просчитывать риски заранее, выявлять аномалии в поставках и

предотвращать контрабанду. Интегрированные модули управления рисками способны в автоматическом режиме находить расхождения в декларациях и выделять требующие углубленного досмотра партии. Параллельно снижается финансовая нагрузка на бизнес, логистика выстраивается рациональнее, простой транспорта в пунктах пропуска сводятся к минимуму, объем бумажной работы снижается.

Развитие логистических ИТ-решений в белорусской практике связано с таможенным администрированием в рамках цифрового контура Евразийского экономического союза. Таможенный кодекс ЕАЭС служит правовой базой для регулирования использования информационных технологий от правил электронного декларирования до форматов межведомственного обмена данными стран-союзниц и их коммуникации с коммерческим сектором. Государственный таможенный комитет Республики Беларусь внедряет автоматизированные продукты для упрощения контрольных процедур и стыковки с глобальными транспортно-логистическими системами.

С введением электронного декларирования субъекты ВЭД начали отправлять пакет документов дистанционно без физического присутствия в пунктах таможенного оформления. Закон О таможенном регулировании легализовал такой формат взаимодействия и закрепил нормы применения электронной подписи и требований к информационной безопасности. Переход на цифровые технологии облегчил бюрократические процедуры и позволил перестроить логику контроля. Теперь инспектор вправе принять решение о выпуске товара на основе электронных сведений без обязательного физического досмотра груза.

Информационные платформы выстраивают связи между таможенной и другими контролирующими ведомствами. Ввоз товара часто требует заключений санитарных, ветеринарных или карантинных служб. Раньше предпринимателю приходилось посещать каждую инстанцию по отдельности. Теперь эта цепочка работает через механизм единого окна. Весь комплект документов загружается один раз, система сама распределяет сведения по нужным адресам для проверки. Сроки согласования сжимаются, процедуры для бизнеса становятся прозрачнее.

Международная конвенция об упрощении и гармонизации таможенных процедур от ВТамО содержит свод базовых принципов внедрения информационных технологий в таможенное дело и рекомендует странам переходить на безбумажный обмен данными. Всемирная торговая организация рассматривает цифровые технологии как основной инструмент для повышения эффективности глобальной коммерции и продвигает идею упрощения торговых процедур.

Логистические ИТ-решения стали фактором развития в управлении внешнеторговыми потоками Беларуси. ГТК последовательно ведет курс на

цифровизацию. Комитет расширяет сферу действия электронного декларирования, запускает механизмы автовыпуска товаров, внедряет дистанционный контроль и опирается на аналитику больших данных. Информационный обмен осуществляется и за пределами страны. Белорусские системы стыкуются с платформами других государств-членов ЕАЭС при координации Евразийской экономической комиссии.

Технология блокчейн позволяет формировать распределенные и не поддающиеся фальсификации реестры перемещения товаров. Внедрение подобных решений в работу таможен повысит уровень прозрачности учета и снизит риски подделки документации. Это укрепит доверие между участниками ВЭД. В мире запущено несколько экспериментальных проектов использования блокчейна в таможенном администрировании с положительными промежуточными результатами.

Информационные системы стали основой международного товарообмена. Пользователи используют канал связи с таможней, государство получает механизмы контроля за движением грузов, экономика достигает снижения логистических издержек.

Литература

1. Цифровизация таможенных процессов: опыт Республики Беларусь [Электронный ресурс] // Государственный таможенный комитет Республики Беларусь. – 2024. – URL: <https://gtk.gov.by/>. – (дата обращения: 03.04.2026).
2. Digital transformation in customs: best practices and implementation challenges [Электронный ресурс] // World Customs Organization. – 2023. – URL: <https://www.wcoomd.org/>. – (дата обращения: 03.04.2026).
3. Международная конвенция об упрощении и гармонизации таможенных процедур (Киотская конвенция) [Электронный ресурс] // Всемирная таможенная организация. – URL: <https://www.wcoomd.org/>. – (дата обращения: 03.04.2026).
4. Закон Республики Беларусь от 10 января 2014 года № 129-З «О таможенном регулировании в Республике Беларусь» [Электронный ресурс]. – URL: <https://pravo.by/>. – (дата обращения: 03.04.2026).
5. Евразийская экономическая комиссия [Электронный ресурс]. – URL: <https://eaeunion.org/>. – (дата обращения: 03.04.2026).
6. Договор о Евразийском экономическом союзе (подписан в г. Астане 29.05.2014) [Электронный ресурс]. – URL: <https://eaeunion.org/>. – (дата обращения: 03.04.2026).

ЦИФРОВАЯ ЛОГИСТИКА В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Климович А.А.

Научный руководитель: ст. преподаватель Лабкович О.Н.
Белорусский национальный технический университет

Цифровая трансформация логистической отрасли Республики Беларусь является важной частью общего курса страны для составления информационного общества и цифровой экономики. Географическое положение Беларуси, находящееся на пересечении важнейших транспортных путей между Европой, Россией, Центральной Азией и Китаем, делает логистику значительно важной. Цифровизация предоставляет возможность полноценно задействовать данное преимущество, упорядочить временные и финансовые ресурсы, которые незаменимы для пересечения границ и перемещение товаров.

Система электронного таможенного декларирования имеет важную роль в развитии цифровой логистики в Беларуси. Благодаря постепенному внедрению электронного документооборота, на данный момент большинство деклараций на товары оформляются в цифровом формате. Это является возможным благодаря тому, что таможенные органы создали единую систему, для обмена информацией с базами данных других ведомств, такие как налоговой службой, пограничным комитетом, а также организациями, отвечающими за стандарты. Автоматизированная система стандартизирует процесс проверки деклараций по условным и логическим параметрам. Сюда также относится система управления рисками, которая рассматривает каждую поставку и устанавливает ей уровень риска противоречия таможенных правил. Неотъемлемой составляющей цифровой логистики является интеграция систем электронного отслеживания грузов, предоставляющих их мониторинга на всех этапах транспортировки. В Республике Беларусь хорошо используется система навигационных пломб, которая дает таможенным и логическим службам возможность точного отслеживания перемещения груза, соблюдения точных маршрутов, обеспечения целостности перевозимого груза и его температурного режима. Это очень требуется для транзитных перевозок, поскольку необходимо документально удостоверить факт нахождения груза в пределах таможенной территории без оформления. Данные пломбы являются эффективным способом в портье против контрабанды и незаконному перемещению товаров через государственную границу.

В Республике Беларусь просматривается активная цифровизация складской логистики. Главные логистические комплексы и склады временного хранения применяют новейшие системы управления складом. Данная

программа помогает автоматически вести учет товаров, лучше их располагать на складе и отслеживать принятие и отправку товаров.

Огромное внимание также уделяется развитию электронного документооборота в логистике. Цифровизация документооборота в логистике, предполагает переход юридически значимый электронный обмен между всеми звеньями цепи поставок, ликвидирует необходимость в бумажных носителях, которые увеличивают риск утери или задержек документов. Электронную подпись признают в Беларуси и России, поэтому такие документы имеют законную силу и их нельзя подделать.

Цифровые технологии развиваются быстро, но законы меняются медленно, и это одна из главных проблем. Другая проблема в том, что не все компании используют новые технологии: крупные фирмы уже перешли на цифру, а малые и средние предприятия пока отстают. Однако государство помогает бизнесу, а самим компаниям нужны быстрые и понятные услуги по перевозке грузов, поэтому условия для развития цифровой логистики остаются хорошими. Раньше цифровая логистика была преимуществом, которое имели только некоторые компании, но теперь всё меняется. В ближайшие годы она станет общим правилом для всех. Без цифровой логистики белорусским компаниям будет трудно торговать с другими странами, а также возить грузы через свою территорию.

Литература

1. Головач, Э. П. Логистика и таможенное дело: цифровая трансформация / Э. П. Головач, Т. В. Савицкая. – Минск : БНТУ, 2022. – 245 с.
2. Киреева, Е. Ф. Цифровая экономика и электронная логистика : учебное пособие для вузов / Е. Ф. Киреева, И. А. Романенко. – Минск : Вышэйшая школа, 2021. – 312 с.

МЕТОДЫ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ И ИДЕНТИФИКАЦИИ ВЕЩЕСТВ И МАТЕРИАЛОВ

Климович А.А., Теняева К.С.

Научный руководитель: д.т.н., профессор Голубцова Е.С.

Белорусский национальный технический университет

Контроль и идентификация веществ и материалов являются ключевой задачей таможенного контроля, поскольку незаконное перемещение наркотических, взрывчатых, отравляющих и радиоактивных веществ создаёт прямую угрозу национальной безопасности. Идентификация в таможенном деле понимается как установление тождества конкретного вещества его заявленному наименованию, составу и свойствам. Эффективность данной деятельности определяется совокупностью применяемых методов и технических средств, которые должны обеспечивать быстроту, точность и возможность проведения анализа непосредственно в пункте пропуска.

Методы контроля и идентификации классифицируются по нескольким основаниям. По принципу действия выделяют физические методы, основанные на измерении плотности, температуры плавления и спектральных характеристик вещества. Химические методы предполагают проведение качественных реакций с появлением характерного окрашивания. Физико-химические методы сочетают физические принципы измерения с химическими превращениями и включают хроматографию и спектрофотометрию. По способу проведения различают экспресс-методы, дающие результат за секунды или минуты, и лабораторные методы, требующие специального оборудования и высокой квалификации персонала. По степени воздействия на образец выделяют неразрушающие методы, при которых вещество остаётся неизменным, и разрушающие, предполагающие расходование пробы.

Технические средства контроля и идентификации веществ и материалов подразделяются на несколько основных групп. Первая группа включает средства радиационного контроля. Радиометры измеряют мощность дозы гамма-излучения, а спектрометры позволяют идентифицировать конкретный радионуклид по его энергетическому спектру. Стационарные радиационные порталы автоматически контролируют все проходящие транспортные средства и грузы. Вторая группа представлена средствами обнаружения наркотических и взрывчатых веществ. Детекторы паров и частиц, работающие на принципе ионной подвижности, способны обнаруживать микроследы веществ на поверхности контейнеров и одежды. Интроскопы позволяют визуализировать внутреннее содержимое объектов и выявлять характерные признаки взрывных устройств.

Третью группу составляют спектральные анализаторы. Инфракрасные спектрометры получают молекулярный спектр вещества, являющийся его уникальным отпечатком, и сравнивают его с библиотекой эталонных спектров. Романовские спектрометры особенно эффективны для идентификации взрывчатых веществ и наркотиков в прозрачной упаковке. Лазерные искровые спектрометры предназначены для элементного анализа. Четвёртая группа включает хроматографическое оборудование. Газовые и жидкостные хроматографы разделяют сложные смеси на отдельные компоненты. Хромато-масс-спектрометры сочетают разделительную способность хроматографии с возможностью идентификации каждого компонента по масс-спектру и являются эталонными приборами для судебно-химических экспертиз.

Пятая группа представлена средствами химического экспресс-анализа. Индикаторные трубки содержат наполнитель, изменяющий цвет при прокачивании воздуха с парами определённого вещества. Иммунохроматографические тест-полоски работают по принципу взаимодействия антиген-антитело и позволяют за несколько минут выявить наличие конкретного наркотика в пробе. Данные средства являются наиболее доступными и простыми в применении, однако их чувствительность уступает инструментальным методам.

Проблемы контроля и идентификации связаны с постоянным появлением новых синтетических наркотиков, не распознаваемых существующими тест-системами, маскировкой запрещённых веществ путём смешивания с разрешёнными материалами, а также ограниченной пропускной способностью пунктов контроля и высокой стоимостью современного аналитического оборудования. Перспективы развития определяются созданием портативных мультисенсорных систем, объединяющих несколько методов анализа в одном приборе, внедрением технологий искусственного интеллекта для автоматической интерпретации спектральных данных, развитием дистанционных методов обнаружения и созданием глобальных электронных библиотек спектральных данных для оперативного обмена информацией между таможенными службами различных государств. Контроль и идентификация веществ требуют комплексного применения разнообразных методов и технических средств, от простых индикаторных трубок до сложных хромато-масс-спектрометров. Приоритетным направлением является развитие портативных экспресс-методов с сохранением высокой чувствительности и специфичности, а также создание систем автоматической идентификации на основе искусственного интеллекта.

Литература

1. Васильев В.П. Аналитическая химия. – Минск: Беларусь, 2018. – 512 с.
2. Иванов С.А., Петров А.Н. Методы контроля химических веществ. – Минск: Наука и техника, 2016. – 384 с.

ВИДЫ И ПРИМЕНЕНИЕ ИНФРАКРАСНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Конопацкая В.А.

Научный руководитель: д.т.н, профессор Голубцова Е.С.
Белорусский национальный технический университет

Инфракрасное излучение, занимающее спектральную область между видимым светом и радиоволнами, является неотъемлемой частью нашей жизни. Оно играет ключевую роль в процессах теплопередачи на Земле, используется в самых передовых технологиях — от систем ночного видения и дистанционного зондирования Земли до высокоскоростной беспроводной связи и медицинской диагностики. Изучение свойств и видов ИК-излучения открывает пути для создания новых материалов, приборов и методов исследования в различных отраслях науки и техники.

В 1800 году английский астроном Уильям Гершель совершил важное открытие, обнаружив инфракрасное излучение. Его эксперимент показал, что за видимым красным светом скрывается невидимое излучение, которое оказывает тепловое воздействие на термометр. С позиции физики, это излучение относится к электромагнитным волнам, чья длина волны варьируется примерно от 0,74 до 1000 микрометров. [5] Оно является основной составляющей теплового излучения всех тел при температурах выше абсолютного нуля.

Общепринятой является классификация, предложенная Международной комиссией по освещению (CIE):

- Ближний ИК-диапазон (Near-IR, NIR): 0.74 – 1.0 мкм. Граничит с видимым светом. Применяется в волоконно-оптической связи, пультах ДУ, датчиках приближения.
- Коротковолновый ИК-диапазон (Short-Wave IR, SWIR): 1.0 – 3.0 мкм. Используется в лазерных дальномерах, спектроскопии.
- Средневолновый ИК-диапазон (Mid-Wave IR, MWIR): 3.0 – 6.0 мкм. Важен для тепловидения при умеренных температурах, анализа газов.
- Длинноволновый ИК-диапазон (Long-Wave IR, LWIR): 6.0 – 15.0 мкм. Это диапазон излучения тел с температурой, близкой к комнатной (около 300 К). Основа для пассивного тепловидения.
- Дальний ИК-диапазон (Far-IR, FIR): 15.0 – 1000 мкм. Граничит с микроволновым излучением. Применяется в астрономии и некоторых видах спектроскопии. [4, с. 45-47]

Инфракрасное излучение также называют «тепловым» излучением, так как оно от нагретых предметов воспринимается кожей человека как ощущение тепла. При этом длины волн, излучаемые телом, зависят от температуры

нагрева: чем выше температура, тем короче длина волны и выше интенсивность излучения. [3]

Инфракрасное излучение широко используется в научных исследованиях, при решении большого числа практических технических задач, в военном деле, в повседневной жизни человека. [1]

Изучение инфракрасных спектров испускания и поглощения позволяет изучать электрическую структуру атомов и молекул. Данный способ еще эффективен для определения состава трудных консистенций, таких как моторное горючее, как отменно, на пример и количественно. Инфракрасная фото (термография) выделяется от обыкновенной благодаря разности в рассеянии, отблеске и пропускании света телами в видимом и инфракрасном промежутках. Это приводит к тому, собственно, что на ИК-снимках нередко обнаруживаются подробности, неразличимые на нормальных фотографиях. [1]

В промышленности инфракрасное излучение используется для эффективной сушки и нагрева различных материалов и изделий путем их облучения, кроме того, для обеззараживания и для выявления скрытых дефектов в производимой продукции. [1]

В медицине инфракрасные лучи активно применяются для терапевтических целей и профилактики множества разнообразных заболеваний. [1]

Создание высокочувствительных приёмников ИК-излучения позволило выстроить особые приборы - тепловизоры для обнаружения и пеленгации объектов с температурой выше температуры находящегося вокруг фона, на пример, нагретые трубы кораблей, движки самолётов, выхлопные трубы танков, по их личному термическому ИК-излучению. [1]

Принцип использования теплового излучения цели лежит в основе систем самонаведения для снарядов и ракет. Специальная оптическая система и инфракрасный приемник, находящиеся в головной части ракеты, принимают ИК-излучение от цели, чья температура выше окружающей среды (например, тепловое излучение самолетов, кораблей, промышленных предприятий или электростанций), далее автоматическое устройство, связанное с рулями управления, направляет ракету точно в цель. [1]

Инфракрасные детекторы и дальномеры позволяют обнаруживать любые объекты в условиях полной темноты и измерять расстояние до них. [1]

В повседневной жизни люди активно используют бытовые обогреватели, работающие на инфракрасном излучении. В отличие от конвекционных приборов, они нагревают непосредственно предметы в помещении с помощью лучистой энергии. Затем эти нагретые предметы отдают тепло окружающему воздуху. [1]

Инфракрасное излучение также широко применяется для передачи данных и дистанционного управления. Ярким примером служат пульты

управления для телевизоров, музыкальных центров, кондиционеров и даже игрушек, которые работают на основе ИК-лучей. [1]

Подводя итог, стоит отметить, что жизнь на Земле немыслима без солнечного излучения, в частности, инфракрасных лучей. Именно они обеспечивают необходимый для нас температурный режим планеты и атмосферы, предотвращая вечный холод. Инфракрасное излучение – это фундаментальный природный механизм теплопередачи.

Литература

1. Ермаков, А. Инфракрасное излучение в технике и быту // Старт в науке. – 2017. – № 1. – URL: <https://science-start.ru/ru/article/view?id=557> (дата обращения: 14.11.2025).

2. Инфракрасное излучение, виды, свойства и применение [Электронный ресурс] // M-FOCUS.RU : интернет-портал. – URL: <https://m-focus.ru/infkrasnoe-izluchenie-vidy-svoystva-i-primenenie/> (дата обращения: 14.11.2025).

3. Инфракрасное излучение [Электронный ресурс] // Википедия : свободная энциклопедия. – URL: https://web.archive.org/web/20140704224638/http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%84%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%B8%D0%B7%D0%BB%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5 (дата обращения: 14.11.2025).

4. Савельев, И. В. Курс общей физики. В 3 т. Т. 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. – 12-е изд. – Москва: Наука, 2020. – 320 с.

5. Свойства инфракрасного излучения и перспективы его применения [Электронный ресурс] // eLIBRARY.ru : научная электронная библиотека. – URL: <https://elibrary.ru/zwiqbw> (дата обращения: 14.11.2025).

ФИЗИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ ТАМОЖЕННОГО ДОСМОТРА

Короткий И.В., Савельева В.А.

Научный руководитель: д. т. н., профессор Голубцова Е.С.

Белорусский национальный технический университет

Совершенствование системы таможенного контроля невозможно без внедрения современных физических методов досмотра, позволяющих без нарушения целостности объектов и без прямого контакта с ними выявлять товары, запрещённые к перемещению через таможенную границу. К таким методам относятся рентгеновская интроскопия, спектрометрия ионной подвижности, радиационный контроль, а также методы ядерно-физического анализа.

Цель применения физических методов — обнаружение скрытых вложений (оружия, наркотических средств, взрывчатых веществ), незаконно перемещаемых предметов и товаров, а также источников ионизирующего излучения. В отличие от химических методов, физические позволяют проводить неразрушающий досмотр в реальном времени, что критически важно при большом потоке грузов и пассажиров.

Основным физическим методом крупногабаритного досмотра является рентгеновская интроскопия, реализуемая в стационарных и мобильных инспекционно-досмотровых комплексах (ИДК). Принцип метода основан на различной степени ослабления рентгеновского излучения материалами разной плотности и атомного номера. Современные ИДК позволяют получать цветное изображение, где разным классам веществ (органика, неорганика, металлы) соответствуют разные цвета, а также реализуют функцию распознавания материалов по эффективному атомному номеру.

Перспективным направлением является метод обратного рассеяния (бекскааттер), при котором регистрируется излучение, рассеянное объектом в сторону источника. Бекскааттерные системы эффективны для выявления скрытых на теле человека или внутри легкогобажных предметов пластиковых, керамических и органических объектов (наркотики, пластиковая взрывчатка), которые слабо видны в традиционном просвечивании [2].

Для экспресс-обнаружения микроследов наркотических и взрывчатых веществ на поверхностях багажа, одежды и документов применяется спектрометрия ионной подвижности (СИП). Приборы типа «Ionscan», «SABRE 4000», «VaporTracer» работают по следующему принципу: проба воздуха или смыв испаряется, ионизируется, и полученные ионы движутся в электрическом поле; время дрейфа зависит от массы и формы иона, что позволяет идентифицировать вещество за 5–15 секунд.

Радиационный контроль основан на регистрации гамма- и нейтронного излучения от скрыто перемещаемых радиоактивных материалов. В пунктах пропуска используются стационарные системы радиационного контроля и переносные спектрометры-дозиметры, которые не только сигнализируют о превышении фона, но и идентифицируют радионуклид по его спектру.

В ряде случаев для досмотра крупнотоннажных контейнеров применяются методы ядерно-физического анализа (нейтронное облучение с регистрацией характеристического гамма-излучения), позволяющие обнаруживать химические элементы, характерные для взрывчатых веществ (азот, кислород, углерод) даже в герметичных металлических ёмкостях.

После выявления подозрительной зоны с помощью физических методов досмотра проводится выемка объекта и его последующая химическая экспертиза. Однако именно физические методы обеспечивают первичную сортировку товарных партий и пассажиров («скрининг»), значительно сокращая время таможенных операций и снижая долю ручных досмотров.

Таким образом, применение физических методов при таможенном досмотре является необходимым условием обеспечения экономической и общественной безопасности. Постоянное совершенствование рентгеновской техники, внедрение бекскааттерных систем и приборов на основе ионной подвижности позволяет повысить достоверность обнаружения запрещённых предметов при минимизации временных и трудовых затрат.

Литература

1. О технических средствах таможенного контроля и порядке их применения: Постановление ГТК РБ от 03.05.2018 №11// Консультант Плюс: Беларусь. Технология 3000 [Электронный ресурс] / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. — Минск, 2026..
2. О таможенном регулировании в Республике Беларусь : Закон Респ. Беларусь от 10 января 2014 г. № 129-З : в ред. от 29 дек. 2025 г. // ЭТАЛОН : информ.-поисковая система (дата обращения: 15.04.2026).
3. Острога В.А., Технические средства таможенного контроля: пособие для студентов спец. 1-96 01 01 «Таможенное дело» / В. А. Острога. – Минск: БГУ, 2013. – 70 с. – (Б-ка студента - таможенника).
4. Савельева, В. А. Использование рентгеновских установок в деятельности таможенных органов / В. А. Савельева; науч. рук. Е. С. Голубцова // Экономические, правовые, информационные и технические аспекты таможенного дела: материалы студенческого научно-практического семинара, посвященного 20-летию создания кафедры «Таможенное дело», Минск, 6 декабря 2024 г. / сост.: Е. С. Голубцова, А. Н. Шавель. – Минск : БНТУ, 2024. – С. 6-7. – Актуальный источник (2024 г.)

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ТАМОЖЕННОГО КОНТРОЛЯ: КЛАССИФИКАЦИЯ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Куприянова П.И.

Научный руководитель: д. т. н., профессор Голубцова Е. С.
Белорусский национальный технический университет

В современных условиях глобализации мировой экономики традиционные методы таможенного контроля, основанные на визуальном осмотре и выборочной проверке документов, перестают отвечать современным вызовам. Их недостаточная эффективность создает риски для национальной экономики, проявляющиеся в контрабанде и недостоверном декларировании. Исходя из этого ключевую роль приобретают технические средства таможенного контроля (ТСТК), которые выполняют вспомогательную, но стратегически важную функцию, предоставляя должностным лицам объективные данные для принятия обоснованных решений. Применение ТСТК направлено на обеспечение экономической безопасности, защиту национального рынка путем борьбы с незаконным провозом товаров и транспортных средств, а также на обеспечение общественной безопасности за счет предотвращения контрабанды наркотиков, оружия и радиоактивных материалов. Основными задачами ТСТК являются обнаружение и идентификация запрещенных предметов, фиксация информации для использования в качестве доказательств, сбор достоверных данных о свойствах товаров, грузов для минимизации риска для инспекторов, дистанционное обследование, а также обеспечение сохранности грузов за счет проведения контроля без вскрытия упаковки.

Перечень ТСТК, применяемых таможенными органами Республики Беларусь, широк и разнообразен. Классификация ТСТК проводится по нескольким принципам: по возникновению (созданные для таможни и заимствованные из других областей), по виду (приборы, аппаратура, комплексы), по субъекту применения (лица, которые используют средства: оперативники подразделений таможенного контроля, эксперты лабораторий, специалисты иных организаций). По функционально-целевому назначению выделяются средства для оперативной диагностики документов, для дистанционной инспекции (рентгеновская техника, ИДК), также средства облегчающие таможенный поиск и досмотр (эндоскопы, металлодетекторы), средства оперативной классификации товаров, обеспечения таможенного оформления и визуального наблюдения за контролем информации. Важное место занимают инспекционно-досмотровые комплексы (стационарные,

мобильные, железнодорожные), которые дают возможность осуществлять неинвазивный контроль крупногабаритных грузов.

Правила и указания о подготовке и допуске к эксплуатации ТСТК должностными лицами строго регламентированы. Обучение должно проводиться в тех организациях, которые прошли аккредитацию, а стажировка должна проходить только на рабочих местах. В свою очередь, допуск к работе оформляется приказом с указанием срока до 3 лет. Нарушители данных правил немедленно отстраняются.

Текущая оценка общего состояния применения и эксплуатации ТСТК демонстрирует нахождение нашей системы на максимально развитом уровне. Непосредственное улучшение оснащения пунктов пропуска путем внедрения новых технологий и средств идентификации: ИДК-95, «Распискан», спектрометры, наркотесты и т.д.. Введение данных технологий позволяет повысить уровень контроля и выявления правонарушений, а также перевести «физический» в «виртуальный» контроль.

Говоря об интеграции ТСТК в единую информационную среду, стоит учесть ключевую значимость данного процесса. Данная интеграция позволит передавать данные, например, рентгеновские снимки полученные при досмотре, в аналитические подразделения таможенных органов. Не менее важным фактором выступает кадровый потенциал, где ключевую роль играет система подготовки операторов, непосредственная их переподготовка и повышение квалификации в учебном центре ГИПКиПК, что позволяет получить высокий уровень профессионализма. Однако на ряду с достижениями существуют проблемы. Одна из них - высокая стоимость оборудования, большая потребность среди всех пунктов из-за морального износа техники, а также необходимость постоянного адаптирования к новым способам сокрытия преступниками.

Развитие ТСТК в Республике Беларусь напрямую связано с переходом к максимальной автоматизации и образованию интеллектуальных систем. Основное место в данных системах занимает искусственный интеллект и области где он может быть применим (анализ больших данных, автоматический анализ рентгеновских изображений).

Развитие технологий сквозного и дистанционного контроля предполагает внедрение ИДК, позволяющих проверять транспорт без остановки, а также использование интернета вещей (IoT) и блокчейна для отслеживания целостности грузов. А также существует идея создания «умного пункта пропуска», который будет содержать и объединять в себе данные технологии в единый комплекс. Данный проект даст возможность минимизации вовлеченности инспектора в принятии решений.

Реализация и внедрение данных перспектив требует инвестиций. А также осуществление стратегической задачи по укреплению экономической

безопасности государства запрашивает модернизацию инфраструктуры и подготовки IT-специалистов.

Литература

1. УМНЫЕ ТАМОЖЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РАМКАХ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ТАМОЖЕННОЙ СЛУЖБЫ ДО 2030 ГОДА: [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/umnye-tamozhennye-tehnologii-v-ramkah-strategii-razvitiya-tamozhennoy-sluzhby-do-2030-goda>
Дата доступа 13.03.2026

2. Таможенный кодекс Евразийского экономического союза. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.alta.ru/codex-2018/R3/GL17/ST109/> Дата доступа 14.03.2026

3. Технические средства таможенного контроля. [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/44860/Tekhnicheskie_sredstva_tamozhennogo_kontrolya.pdf?sequence=1&isAllowed=y Дата доступа 14.03.2026

4. Постановление ГТК Республики Беларусь от 03.05.2018 № 11 "О технических средствах таможенного контроля и порядке их применения". [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.alta.ru/tamdoc/18bl0011>
Дата доступа 14.03.2026

МЕРЫ ТАМОЖЕННО-ТАРИФНОГО И НЕТАРИФНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ВНЕШНЕЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ЕАЭС

Лецко О.А.

Научный руководитель: к. э. н., доцент Мазаник Ю.М.
Белорусский национальный технический университет

В современных условиях интенсивного развития внешней торговли в Евразийском экономическом союзе, возрастает потребность в обеспечении баланса между открытостью рынка для третьих стран и в то же время защитой национальной экономики государств-членов. Центральное место в повышении устойчивости внутреннего рынка, повышении конкурентоспособности производителей и создании условий для международной торговли занимают меры таможенно-тарифного и нетарифного регулирования. Разумное сочетание данных мер позволяет государствам-членам оперативно реагировать на современные вызовы и тенденции в мировой экономике, не нарушая принципов внешнеторгового сотрудничества.

Таможенно-тарифное регулирование направлено в первую очередь на защиту национального рынка от иностранной конкуренции и на обеспечение пополнения бюджета за счет уплаты таможенных пошлин. Тарифное регулирование базируется на применении Единого таможенного тарифа Евразийского экономического союза, который содержит свод ставок ввозных таможенных пошлин. Они делятся на три вида: адвалорные, специфические и комбинированные. В некоторых случаях могут устанавливаться сезонные таможенные пошлины, устанавливаемый срок которых не превышает шесть месяцев в году, и тарифные квоты. С помощью них регулируются колебания внутреннего рынка, не допуская резкого дефицита или перепроизводства.

Таможенно-тарифное регулирование позволяет поддерживать отрасли национальной промышленности, создавать необходимые условия для внедрения в международную экономику и управлять конкурентоспособностью импортных товаров. Однако только через тарифное регулирование обеспечить защиту и успешность торговли невозможно.

Особое место в регулировании внешнеэкономической деятельности занимают меры нетарифного регулирования. Они обладают более высокими протекционистскими функциями, чем меры тарифного регулирования.

Согласно со статьей 46 Договора о Евразийском экономическом союзе, применяются следующие меры нетарифного регулирования:

- запрет ввоза и (или) вывоза товаров, количественные ограничения ввоза и (или) вывоза товаров. Они запрещают ввозить или вывозить определенные категории товаров или ограничивают их допустимое количество;
- исключительное право на экспорт и (или) импорт товаров. Некоторые категории товаров могут экспортироваться или импортироваться только с исключительной лицензией, которая выдается уполномоченным органом. Такая мера защищает национальных производителей, обеспечивает стабильность внутреннего рынка;
- автоматическое лицензирование (наблюдение) экспорта и (или) импорта товаров. В этом случае предоставляется специальное разрешение на выполнение отдельных категорий торговых операций;
- разрешительный порядок ввоза и (или) вывоза товаров. Осуществляется путем лицензирования или иных административных мер [1].

Применение мер нетарифного регулирования в первую очередь направленно на защиту отечественных производителей конкурентных товаров, обеспечение национальной безопасности, контроль ввоза и вывоза товаров.

Взаимодействие мер таможенно-тарифного и нетарифного регулирования складывается в комплексную систему регулирования внешнеэкономической деятельности. Тарифное регулирование обеспечивает выполнение фискальной функции и определяет общие условия экономической конкуренции. Нетарифное регулирование обеспечивает соблюдение запретов, ограничений, контроль качества импортируемых и экспортируемых товаров, сохраняя национальную безопасность.

Комплексное применение рассмотренных мер обеспечивает решение таких задач как защита внутреннего рынка, поддержка отечественных производителей, успешное развитие внутренней и внешней торговли. Разумное использование мер таможенно-тарифного и нетарифного регулирования дает возможность сохранять открытость государств-членов для международной торговли и в тоже время оперативно реагировать на проблемы внутреннего рынка, защищая национальные экономические интересы и обеспечивая безопасность страны.

Литература

1. Договор о Евразийском экономическом союзе (Подписан в г. Астане 29.05.2014) (ред. от 25.05.2023) (с изм. и доп., вступ. в силу с 24.06.2024)// Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=11031&p0=f01400176> (дата обращения: 29.03.2026).

ПРИБОРЫ ИДЕНТИФИКАЦИИ ЛЕСО- И ПИЛОМАТЕРИАЛОВ ЛИСТВЕННЫХ И ХВОЙНЫХ ПОРОД ДРЕВЕСИНЫ

Майсейчик М.А.

Научный руководитель: д. т. н., профессор Голубцова Е.С.

Белорусский национальный технический университет

Современная идентификация хвойных и лиственных лесоматериалов перешла от визуального осмотра к аппаратной диагностике.

Таблица 1 – Основные признаки для идентификации приборами

Признак	Хвойные породы (сосна, ель)	Лиственные породы (дуб, берёза)
Структура	Наличие смоляных ходов (не у всех), четкие переходы зон	Наличие сосудов (кольцесосудистые или рассеяннососудистые)
Плотность	Обычно более низкая и однородная	Широкий диапазон: от очень легких до сверхплотных
Химия	Высокое содержание смол и специфических терпенов	Высокое содержание дубильных веществ (у многих видов)

Все приборы для этих целей делятся на контактные и дистанционные, а также на разрушающие и неразрушающие. Ключевой вызов для приборостроения – высокая схожесть обработанных пиломатериалов, например, сосны и ели с тополем после удаления коры и сучков.

Первый и самый доступный класс – оптические увеличительные приборы. Портативные микроскопы с подсветкой позволяют оператору увидеть главный признак хвойных пород: смоляные ходы на поперечном срезе. У лиственных пород вместо ходов видна сеть сосудов. Цифровые дендрохронологические камеры делают снимок торца доски с 50-кратным увеличением, и встроенное программное обеспечение автоматически подсчитывает

диаметр пор и выдает заключение: трахеиды у хвойных или сосуды у лиственных.

Второй класс приборов использует разную плотность древесины. Ультразвуковые дефектоскопы, пропуская сигнал через пиломатериал, регистрируют скорость волны. Для хвойных пород скорость обычно ниже 4500 м в секунду из-за меньшей плотности, а для твердолиственных – выше 5500 м в секунду. На этом принципе построены ручные плотномеры-идентификаторы.

Для сложных случаев применяется рентгенофлуоресцентная спектроскопия. Портативные XRF-анализаторы наводят на образец и через десять секунд выдают элементный состав золы. Хвойные породы содержат много кремния и мало калия, лиственные – наоборот. Прибор различает даже близкие породы: осину от тополя или ольху от березы. Недостаток метода в необходимости калибровки по влажности.

На крупных деревообрабатывающих предприятиях устанавливаются проходные инфракрасные системы. Они сканируют доску в потоке со скоростью до 100 метров в минуту. Ближний инфракрасный спектр отражается от поверхности, и по положению пиков поглощения на длинах волн 1190 нм и 2270 нм происходит разделение на хвойные и лиственные с точностью 97 процентов. Такие приборы уже заменили браковщиков на линиях сортировки шпона.

Акустические резонансные тестеры работают по звуку удара. Прибор ударяет молоточком по лесоматериалу, а микрофон записывает затухание колебаний. Хвойные породы звучат глуше и короче, лиственные – звонче и дольше. Метод применяется для круглого леса в штабелях, когда нет доступа к торцу.

Ни один прибор не дает стопроцентной гарантии без предварительной подготовки поверхности. Загрязнения, плесень, высокая влажность искажают показания оптических и электрических тестеров. Поэтому промышленный стандарт идентификации требует двухэтапного контроля: сначала бесконтактный НИК-сканер, затем выборочная проверка портативным микроскопом или диэлькометром.

Для лиственных пород разработаны специализированные приборы, отличающие дуб от ясеня и бука. Это критично при производстве паркета и мебели.

Тут помогает измерение твердости по Бринеллю с помощью электронного твердомера. Твердость дуба поперек волокон составляет 3,8 кгс на кв.мм, а ясеня – 4,1 кгс, что прибор уверенно фиксирует. Хвойные породы этим методом дифференцировать сложно из-за близких значений твердости у ели и пихты.

Для полевой идентификации круглого леса лучший вариант – ультразвуковой толщиномер с базой данных пород. Для приемки пиломатериалов на складе – портативный микроскоп и диэлькометр. Для экспертизы ценных пород – XRF-анализатор и УФ-лампа. Для автоматизации производства – многотачковые НИК-сканеры. Развитие технологии идет в сторону гибридных приборов, совмещающих ультразвук, диэлькометрию и оптику в одном корпусе с выводом результата на смартфон.

Литература

1. Ковальчук, Н. С. Приборная диагностика пород древесины : учеб. пособие для учащихся учреждений сред. спец. образования по специальности «Технология деревопереработки» / Н. С. Ковальчук, В. П. Лешкевич. – Минск : РИПО, 2019. – 287 с.
2. Сергеевич, А. П. Физико-технические методы идентификации хвойных и лиственных лесоматериалов : монография / А. П. Сергеевич, Е. Г. Михневич ; под науч. ред. д-ра техн. наук, проф. И. И. Лабоцкого. – Минск : БГТУ, 2022. – 342 с.

РОБОТИЗАЦИЯ СКЛАДСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ. АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ И РОБОТИЗИРОВАННЫЕ СКЛАДЫ

Майсейчик М.А.

Научный руководитель: ст.преподаватель Лабкович О.Л.

Белорусский национальный технический университет

Сегодня в экономике складская логистика очень важна для того, чтобы вся цепочка поставок работала хорошо. Из-за того, что грузы нужно обрабатывать быстрее, а технологии постоянно развиваются, склады начинают активно внедрять автоматические и роботизированные системы. Роботизация на складах – это большой шаг, когда вместо людей работают умные системы и роботы. Это помогает работать быстрее, точнее и безопаснее. Такой подход сейчас очень нужен, потому что бизнес хочет тратить меньше денег на работу, быстрее выполнять заказы и делать меньше ошибок, особенно когда на рынке логистики большая конкуренция.

Когда мы говорим о роботизации на складе, это значит, что там устанавливают роботов и автоматическое оборудование, которое занимается всем: принимает товары, хранит их, собирает заказы, упаковывает и отгружает. В отличие от старых складов, где много ручного труда, современные склады с автоматикой и роботами почти не требуют участия человека в обычных, повторяющихся задачах. Всё это благодаря новым технологиям. Главные части таких систем — это автоматические системы для хранения и сборки, самоходные роботы, роботы-манипуляторы, конвейеры и специальный софт для управления складом.

Обычно, автоматизированный склад означает, что только некоторые процессы автоматизированы, и люди там еще нужны. А вот роботизированный склад — это уже совсем другой уровень. Там почти всю работу делают роботы, которыми управляет одна общая компьютерная система. Благодаря этому склад может работать круглосуточно, и людей для этого нужно очень мало. Это крайне важно для компаний, у которых большой поток товаров.

Сегодняшние склады с роботами используют разные технологии. Например, автоматические системы для хранения и сборки — это высокие стеллажи с кранами, которые сами ставят и снимают грузы. Так всё делается быстрее, точнее, и место на складе используется по максимуму, ведь товары хранятся вверх. Самоходные мобильные платформы — это такие тележки, которые сами ездят по складу по заданным путям. У них есть навигация и датчики безопасности. Они очень полезны для перевозки грузов между разными зонами и хорошо работают вместе с конвейерами. Роботы-манипуляторы, которые видят и умеют учиться (с машинным зрением и ИИ),

собирают, упаковывают товары и формируют паллеты. А конвейеры постоянно перемещают товары, и даже могут их автоматически сортировать.

Когда склады внедряют роботов, это дает много плюсов. Во-первых, производительность вырастает в разы, потому что роботы могут работать без перерыва, и через склад проходит намного больше товаров. Во-вторых, ошибок при сборке и обработке заказов становится гораздо меньше. Это напрямую влияет на то, насколько довольны клиенты, и помогает снизить расходы на логистику. И еще, автоматизация делает условия труда лучше: меньше травм на производстве и однообразной работы. Для наглядного представления различий между типами складских систем приведена сравнительная таблица 1 основных характеристик. Таблица 1 – Сравнительный анализ типов складских систем

Характеристика	Традиционный склад	Автоматизированный склад	Роботизированный склад
Уровень автоматизации	0-20%	30-60%	70-95%
Производительность	Низкая	Средняя	Высокая
Точность операций	95-98%	98-99,5%	99,5-99,9%
Потребность в персонале	Высокая	Средняя	Низкая
Капитальные затраты	Низкие	Средние	Высокие
Операционные затраты	Высокие	Средние	Низкие
Гибкость системы	Высокая	Средняя	Средняя/Низкая
Время окупаемости	-	3-5 лет	5-7 лет

Таблица 1 демонстрирует, что выбор типа складской системы зависит от множества факторов, включая объемы грузопотока, доступный бюджет и специфику обрабатываемых товаров.

Внедрение робототехники в складские процессы сопряжено с комплексом вызовов. Основным барьером выступают существенные капитальные затраты, включающие стоимость оборудования, программного обеспечения и модернизацию существующей складской инфраструктуры. Для ряда предприятий объем таких инвестиций может оказаться экономически нецелесообразным или трудноосуществимым.

В итоге без роботов в современной логистике уже никуда. Это потому, что так можно обрабатывать грузы гораздо эффективнее, точнее и быстрее. Компании, которые начинают использовать такие автоматические или роботизированные склады, сразу вырываются вперед. Они добиваются этого просто: тратят меньше денег, успевают сделать больше и намного лучше обслуживают своих покупателей..

Литература

1. Макутонин, Э. Э. Роботизация современных складов / Э. Э. Макутонин ; науч. рук. Н. М. Чигринова // Материалы докладов студентов факультета маркетинга, менеджмента, предпринимательства 79-й студенческой научно-технической конференции БНТУ, проводимой в рамках международного молодежного форума «Креатив и инновации' 2023», Минск, 16-18 мая 2023 года [Электронный ресурс] / Белорусский национальный технический университет, Факультет маркетинга, менеджмента, предпринимательства ; редкол.: А. В. Данильченко [и др.]. – Минск : БНТУ, 2023. – С. 290-292.

2. Ежова, А. К. Автоматизация складских процессов с использованием робототехники и дронов = Automation of warehouse processes using robotics and drones / А. К. Ежова, К. А. Прусакова ; науч. рук. Т. Л. Якубовская // Развитие логистики и управления цепями поставок : материалы V Международной научно-практической молодёжной конференции, посвящённой 55-летию кафедры «Экономика и логистика» (в рамках Международного молодёжного форума «Креатив и инновации' 2024») г. Минск, 5 декабря 2024 года / редкол.: С.В. Скирковский, Р. Б. Ивуть, П. И. Лапковская ; сост. П. И. Лапковская. – Минск : БНТУ, 2024. – С. 126-130.

ОСНОВНЫЕ СЕРВИСЫ ИНТЕРНЕТА

Масюк У.В.

Научный руководитель: ст. преподаватель Галай Т.А.
Белорусский национальный технический университет

Глубинная цифровизация, охватившая все уровни социально-экономического взаимодействия, детерминирована развитием сети Интернет, выступающей ключевым драйвером данного процесса. Ключевым элементом, обеспечивающим устойчивость этой трансформации, выступают интернет-сервисы, функционал которых уже не ограничивается простой передачей данных, а формирует принципиально новые формы коммуникации, хозяйственной деятельности и социальной организации. В этой связи систематизация основных сервисов интернета представляет собой не просто теоретическую задачу, а необходимый инструмент для выявления векторов развития информационного общества и оценки его структурных сдвигов [3].

Обобщая теоретические подходы, можно определить интернет-сервис как единство программного и аппаратного обеспечения, опосредующее взаимодействие субъектов (пользователь-пользователь, пользователь-данные) посредством реализации сетевых протоколов [1].

Анализ существующих подходов позволяет выделить три базовые группы сервисов каждая из которых претерпела существенную эволюцию [1].

Функциональное назначение коммуникационных сервисов заключается в обеспечении обмена данными между пользователями. Электронная почта, функционирующая посредством протоколов SMTP, POP3 и IMAP, сохраняет свою значимость преимущественно в корпоративной среде и деловой переписке, тогда как в сфере личной коммуникации доминирующие позиции заняли системы мгновенного обмена сообщениями (Instant Messaging, IM) [2]. Эволюция последних демонстрирует переход от узкофункциональных текстовых каналов (ICQ, IRC) к мультисервисным платформам (Telegram, WhatsApp, Viber), интегрирующим голосовые вызовы, видеосвязь, финансовые сервисы и инструменты ведения бизнеса [4]. Отдельную нишу занимают решения для IP-телефонии и видеоконференцсвязи, реализованные на базе протоколов SIP и WebRTC, которые приобрели статус критической инфраструктуры в условиях перехода к удаленным форматам занятости. Согласно статистическим данным, аудитория платформ Zoom и Microsoft Teams продемонстрировала кратный рост в постпандемийный период, что подтверждает их институционализацию в структуре современной трудовой деятельности [3].

Информационно-поисковые сервисы ориентированы на обеспечение доступа к массивам данных. Поисковые системы — Google, Яндекс, Bing — представляют собой многоуровневые программные комплексы, архитектура которых включает роботов индексации, алгоритмы ранжирования (PageRank и его модификации) и механизмы контекстной рекламы, выступающие основой монетизации. На современном этапе развития прослеживается устойчивый тренд в сторону семантического поиска, базирующегося на технологиях обработки естественного языка (Natural Language Processing, NLP), а также активное внедрение рекомендательных алгоритмов, формирующих персонализированные информационные потоки.

Прикладные сервисы нацелены на удовлетворение специфических пользовательских потребностей в различных сферах деятельности. В рамках концепции Web 2.0 можно выделить следующие категории: социальные сети (VK, Instagram, Facebook), выступающие площадками для генерации пользовательского контента (User-Generated Content, UGC) и построения горизонтальных связей; облачные платформы, предоставляющие вычислительные ресурсы по модели «услуга» (SaaS, PaaS, IaaS), включая Google Drive, Dropbox и облачные офисные пакеты; сервисы электронной коммерции, представленные маркетплейсами (Ozon, Wildberries), платежными системами (PayPal, ЮMoney) и краудфандинговыми платформами [4].

Таким образом, проведенный анализ позволяет заключить, что интернет-сервисы, классифицируемые на коммуникационные, информационно-поисковые и прикладные группы, эволюционировали от узкоспециализированных инструментов к многофункциональным экосистемам, став фундаментальной основой цифровой экономики и социальных коммуникаций [3].

Литература

1. Алешин, Л. И. Телекоммуникационные технологии для библиотек: учебное пособие / Л. И. Алешин. — Москва: Литера, 2009. — 352 с. — ISBN 978-5-91670-024-4.
2. Кривчун, А. А. Интернет-услуги и их классификация / А. А. Кривчун // Молодой ученый. — 2020. — № 25 (315). — С. 179–181. — ISSN 2072-0297.
3. Сергеев, Л. И. Цифровая экономика: учебник для вузов / Л. И. Сергеев, Д. Л. Сергеев, А. Л. Юданова: под редакцией Л. И. Сергеева. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Юрайт, 2024. — 437 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15797-0.
4. Солодов, М. Ю. Познание и коммуникация — вызовы современности / М. Ю. Солодов // Философские науки. — 2018. — № 4. — С. 114–132. — DOI: 10.30727/0235-1188-2018-4-114-132.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ IT-РЕШЕНИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ В ТАМОЖЕННОМ ВУЗЕ

Муравейко А.А.

Научный руководитель: ст. преподаватель Лабкович О.Н.
Белорусский национальный технический университет

Современные таможенники ежедневно сталкиваются с необходимостью оформления международной документации, коммуникации с иностранными партнерами, интерпретации международных конвенций и соглашений. Традиционные методы обучения иностранным языкам, основанные преимущественно на аудиторных занятиях и работе с печатными учебниками, уже не отвечают требованиям современного образовательного процесса. Цифровая трансформация образования открывает новые возможности для повышения эффективности обучения через внедрение инновационных IT-решений [1].

Платформы LMS, такие как Moodle и Blackboard, представляют собой комплексные образовательные экосистемы, позволяющие организовать полноценный учебный процесс в цифровой среде [2]. Moodle, являясь открытой системой, получила широкое распространение в белорусских вузах благодаря возможности адаптации под специфические образовательные задачи. Преподаватели могут создавать тематические модули, посвященные различным аспектам таможенного дела: классификации товаров по ТН ВЭД, процедурам временного ввоза, особенностям декларирования различных категорий грузов.

Приложения Duolingo, Babbel, Lingualo и их аналоги революционизировали подход к изучению иностранных языков, сделав обучение доступным в любое время и в любом месте [10]. Хотя эти платформы ориентированы преимущественно на общий английский язык, их можно эффективно интегрировать в программу обучения таможенников для развития базовых языковых навыков и поддержания регулярной практики [2].

Duolingo использует геймификацию и адаптивные алгоритмы, которые подстраивают сложность заданий под уровень пользователя, обеспечивая оптимальную когнитивную нагрузку. Система ежедневных напоминаний и streak-механика (поддержание серии дней непрерывного обучения) формируют устойчивую привычку к регулярным занятиям. Приложение предлагает специализированные курсы делового английского, которые могут быть дополнены самостоятельно созданными преподавателем карточками с таможенной лексикой. Преподаватели могут рекомендовать студентам

материалы, связанные с международной торговлей, логистикой, таможенным правом, создавая таким образом связь между самостоятельной работой в приложении и аудиторными занятиями.

Платформы Zoom, Microsoft Teams, Google Meet стали неотъемлемой частью образовательного процесса [3]. Для обучения профессиональному английскому языку эти инструменты открывают уникальные возможности:

Проведение синхронных занятий с использованием интерактивных функций: демонстрации экрана для разбора таможенных документов, виртуальных досок для совместного заполнения деклараций.

Организацию виртуальных встреч с практикующими таможенниками, представителями международных логистических компаний, экспертами ВТамО. Такие сессии обеспечивают студентам контакт с носителями профессионального дискурса, демонстрируют реальное применение английского языка в таможенной сфере, повышают мотивацию к обучению.

Геймификация образовательного процесса – использование игровых механик в неигровом контексте – доказала свою эффективность в повышении мотивации и вовлеченности студентов [3]. Платформы Kahoot! Quizlet, Wordwall позволяют создавать интерактивные викторины, флэш-карточки, игры для запоминания профессиональной лексики. Преподаватели могут создавать викторины по таможенной терминологии, процедурам оформления, международным конвенциям. Элемент соревновательности и визуализация результатов на общем экране создают динамичную атмосферу, стимулируют активное участие даже наименее мотивированных студентов.

Одним из ключевых преимуществ цифровых технологий является возможность адаптации обучения под индивидуальные потребности, способности и темп каждого студента [3]. Традиционная аудиторная модель предполагает единый темп для всей группы, что неизбежно приводит к ситуации, когда одни студенты скучают из-за слишком медленного продвижения, а другие не успевают усваивать материал.

Социальные функции образовательных платформ – возможность сравнивать свои результаты с однокурсниками, участвовать в командных проектах, получать признание за достижения – удовлетворяют потребность в принадлежности и признании [2].

В контексте изучения иностранных языков цифровые технологии обеспечивают значительно больший объем практики, чем это возможно в рамках аудиторных занятий. Студент может ежедневно практиковать лексику в мобильном приложении, слушать подкасты по дороге в университет.

Интеграция современных IT-решений в процесс обучения профессиональному английскому языку в таможенных вузах представляет собой не просто технологическое обновление, но фундаментальную трансформацию образовательной парадигмы. Цифровые технологии создают

образовательную экосистему, которая является более персонализированной, интерактивной, эффективной и доступной, чем традиционные методы обучения.

Системы управления обучением обеспечивают структурированную и комплексную образовательную среду, мобильные приложения делают обучение непрерывным и удобным, платформы видеоконференций открывают доступ к глобальной экспертизе, искусственный интеллект предоставляет персонализированную поддержку и обратную связь, VR-технологии создают профессиональные симуляции, а геймификация превращает обучение в увлекательный процесс.

Литература

1. Дерябина, С. А. Профессиограмма преподавателя иностранного языка в условиях цифровизации образовательного пространства / С. А. Дерябина, Т. А. Дьякова // Высшее образование в России. – 2019. – № 4. – С. 142–149.
2. Денисова, С. С. Информационные технологии в обучении иностранному языку / С. С. Денисова // Информационные технологии в образовании, науке и производстве [Электронный ресурс] : материалы научно-технической интернет-конференции, Минск, 21-22 ноября 2022 г. / сост. М. Г. Карасёва. – Минск: БНТУ, 2023. – С. 270-274.
3. Сысоев, П. В. Методика обучения иностранному языку с использованием новых информационно-коммуникационных интернет-технологий / П. В. Сысоев, М. Н. Евстигнеев. — М.: Глосса-Пресс, 2010. — 182 с.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИНСТРУМЕНТАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ И ИДЕНТИФИКАЦИИ ДРАГОЦЕННЫХ КАМНЕЙ

Муравейко А.А.

Научный руководитель: д. т. н., профессор Голубцова Е.С.
Белорусский национальный технический университет

В современной экономике драгоценные камни перестали быть исключительно предметом роскоши или культурным наследием, превратившись в серьезный финансовый актив, чей мировой оборот достигает миллиардов долларов. В таких условиях вопросы точной идентификации, установления подлинности и оценки качества сырья выходят на первый план как для ювелирного бизнеса, так и для научных кругов. Традиционные подходы геммологии, базирующиеся на измерении физических параметров вроде твердости или показателя преломления, хотя и сохраняют свою значимость, уже не в состоянии обеспечить необходимый уровень достоверности в условиях современного рынка. Именно это обстоятельство дало мощный импульс внедрению в геммологическую практику целого ряда инструментальных методов анализа, заимствованных из передовых областей науки и техники.

Ключевую роль в современной диагностике играют спектроскопические методы, позволяющие проникнуть в тайны минерала на молекулярном и атомном уровне. Так, спектрофотометрия, принцип которой заключается в пропускании монохроматического света через образец и регистрации прошедшего излучения [1], позволяет получить спектр поглощения — своеобразный «отпечаток пальца» камня. Анализируя его, специалисты определяют ионы переходных металлов (хрома, железа, титана), отвечающие за окраску большинства самоцветов. Современное оборудование с волоконно-оптическими системами способно изучать участки диаметром до 0,5 мм, что делает этот неразрушающий метод незаменимым для экспресс-анализа уже вставленных в украшения камней [3].

Еще более детальную информацию о структуре дает инфракрасная Фурье-спектроскопия (FTIR). Фиксируя поглощение в диапазоне 4000–400 см⁻¹, она выявляет присутствие воды, углекислоты, гидроксильных групп и различных дефектов кристаллической решетки [2]. Эта технология особенно ценна для обнаружения следов облагораживания, таких как термообработка, диффузионное легирование или заполнение трещин маслами, что критично при оценке изумрудов. Кроме того, FTIR-спектроскопия лежит в основе классификации алмазов по типам (на основе форм азотных дефектов), что фундаментально для определения их происхождения и выявления синтетических аналогов [2].

Большую ценность представляет и люминесцентная спектроскопия, изучающая свечение минералов в УФ- и рентгеновских лучах. Она позволяет отличать природные алмазы с их характерной голубой люминесценцией от синтетических, выращенных методом CVD, которые либо не светятся, либо дают оранжево-красное свечение [3].

Отдельный блок составляют рентгенографические методы. Рентгеновская дифракция (XRD), основанная на явлении дифракции лучей на кристаллической решетке, служит эталоном для идентификации минеральных фаз. Сравнивая полученную дифрактограмму с данными международных баз, можно безошибочно отличить природный опал от синтетического или изучить структурные изменения после обработки [1]. Современные дифрактометры с микрозондом позволяют работать с образцами размером до 10 микрометров.

Рентгеновская компьютерная томография (КТ) выводит диагностику на новый уровень, позволяя неразрушающим методом создавать трехмерную модель внутреннего строения камня с разрешением до 1 микрона. Это незаменимый инструмент для изучения микроструктуры включений или определения природы жемчуга (природный он или культивированный) [2]. Дополняет эту картину катодолюминесцентная микроскопия, которая визуализирует зональность роста кристаллов и распределение примесей с высоким разрешением, что особенно эффективно для идентификации синтетических алмазов по характерным ростовым структурам.

В заключение важно подчеркнуть, что современная инструментальная диагностика — это не использование одного, пусть и самого совершенного метода, а комплексный подход. Только синтез данных, полученных разными способами, позволяет дать исчерпывающий ответ о природе, происхождении камня и наличии следов облагораживания. Перспективы развития этого направления связаны с повышением чувствительности приборов, миниатюризацией оборудования для полевых условий и активным внедрением систем искусственного интеллекта для интерпретации сложных аналитических данных.

Литература

1. Андерсон Б.У. Определение драгоценных камней: Учебник для геммологов / Пер. с англ. — М.: Мир камня, 2009. — 456 с.
2. Киевленко Е.Я., Сенкевич Н.Н., Гаврилов А.П. Геология месторождений драгоценных камней. — М.: Недра, 2012. — 583 с.
3. Геммологический центр Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова. — URL: <http://www.gemcenter.ru>

РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИННОВАЦИЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ТРАНСФОРМАЦИИ

Мурашко А.В.

Научный руководитель: ст. преподаватель Жевлакова А.Ю.

Белорусский национальный технический университет

Результативность белорусской национальной инновационной системы напрямую зависит от умения создавать и использовать имеющийся потенциал, который включает финансы, научные разработки, техническую базу и правовое регулирование.

Обеспечение финансовой поддержки является важным направлением государственной инновационной политики в Республике Беларусь.

Финансовая поддержка — одно из ключевых направлений государственной инновационной политики в Беларуси. Основной объём средств из республиканского бюджета направляется на крупные научно-технические проекты, значимые для укрепления национальной экономики. Кроме того, действующее законодательство даёт возможность финансировать опытно-конструкторские и исследовательские работы, а также научные, технические и инновационные проекты. Государственные средства также направляются на поддержку научных учреждений и проведение исследований и разработок по поручению государственных органов власти[1].

Решающую роль в становлении инновационной экономики играет человеческий капитал — совокупность знаний, навыков, умений, опыта и творческого потенциала людей, способных создавать и внедрять новые технологии[2].

Удачным примером превращения человеческого капитала в инновационные продукты служит Парк высоких технологий, созданный в 2005 году. ПВТ выступает драйвером развития IT-сферы страны. Уникальный налогово-правовой режим для резидентов, деятельность в области информационно-коммуникационных технологий и цифровой экономики обеспечивают успешность этого проекта. Разработки компаний — резидентов ПВТ признаны на мировом уровне[3].

Инновационную деятельность в Республике Беларусь ведут ещё 18 научно-технологических парков, где зарегистрировано более 200 резидентов и создано свыше 3,5 тыс. рабочих мест. Особого внимания заслуживает белорусско-китайский технопарк «Великий камень» — международная высокотехнологичная платформа, нацеленная на создание инновационных производств с большим экспортным потенциалом.

Основой для прорывных разработок служат научно-технические мощности Национальной академии наук Беларуси и ведомственных научно-

исследовательских институтов. Значительные достижения отмечены в лазерной и оптоэлектронной технике, фармацевтике, а также в сельскохозяйственных биотехнологиях[4].

Обеспечена работа 23 субъектов инновационной инфраструктуры, включая 16 технопарков, 5 центров трансфера технологий, Белорусского инновационного фонда и Национального центра интеллектуальной собственности.

Государственный комитет по науке и технологиям в Республике Беларусь (ГКНТ) организует международное научно-техническое и инновационное сотрудничество с 50 странами мира. Действует более 100 соглашений о научно-техническом сотрудничестве с государствами и международными организациями. Комитет координирует работу 30 межправительственных комиссий, обеспечивает взаимодействие с международными организациями и в рамках интеграционных объединений по вопросам науки и инноваций[5].

ГКНТ совместно с Минобрнауки России разрабатывает стратегию научно-технологического развития Союзного государства до 2035 года, которая утверждается Высшим государственным советом СГ. Этот документ станет основой стратегического планирования, обеспечивая единое научно-технологическое пространство Союзного государства и конкурентоспособность Беларуси и России.

Таким образом, Республика Беларусь накопила огромный опыт в сфере технологической и инновационной деятельности, как в части выработки подходов и регулирования, так и в процессе практической реализации. Переход к инновационному развитию стал стимулом для становления ресурсосберегающих и высокотехнологичных отраслей белорусской экономики, а также для формирования современной правовой базы, отвечающей мировым трендам в инновационно-технологической сфере.

Литература

1. Финансовое обеспечение инновационной деятельности в Республике Беларусь. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://rep.bntu.by/bitstream/handle/data/126595/274-276.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. – Дата доступа: 29.04.2026.
2. Роль человеческого капитала в инновационной экономике. - [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/312491/1/236-239.pdf>. – Дата доступа: 29.04.2026.
3. Тенденции и проблемы инновационной трансформации экономики Республики Беларусь на современном этапе. – [Электронный ресурс]. –

Режим доступа: <https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/286730/1/228-234.pdf>
– Дата доступа: 29.04.2026.

4. Официальный сайт Национальной академии наук Беларуси. – Режим доступа: <https://nasb.gov.by/>. – Дата доступа: 29.04.2026.

5. Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/novosti/obshchestvenno-politicheskie-i-v-oblasti-prava/2023/december/76140/>. – Дата доступа: 29.04.2026.

НАЛОГООБЛОЖЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Мурашко А.В.

Научный руководитель: ст. преподаватель Жевлакова А.Ю.

Белорусский национальный технический университет

Налогообложение в сельском хозяйстве имеет важный аспект экономической политики, который оказывает значительное влияние на развитие аграрного сектора и обеспечение продовольственной безопасности страны.

Единый налог для производителей сельскохозяйственной продукции введен на территории Беларуси в 1999г. с целью упрощения налоговой системы государства в целом и системы налогообложения производителей сельскохозяйственной продукции, в частности[1].

Объектом налогообложения признается валовая выручка. Ставка налога установлена в размере 1% от валовой выручки.

Есть доходы, которые не входят в валовую выручку. Например, стоимость скота, который списали из основного стада или отправили на откорм; товары, отданные бесплатно; имущество или права, полученные от других фирм как вклад в уставной фонд(в пределах, указанных в уставе); а также деньги от продажи доли в уставном фонде[2].

Единый социальный налог заменяет многие налоги, но не все. От него не освобождают: акцизы, НДС, налог на прибыль, налоги с фонда зарплаты и импортные пошлины[3].

Сельхозпредприятия могут сами выбирать, как платить налоги: либо по обычной системе, либо перейти на единый налог для производителей сельхозпродукции. Если они переходят на единый налог, то всё равно должны платить в обычном порядке: акцизы, НДС, налог с дивидендов, взносы в ФСЗН(Фонд социальной защиты населения), отчисления в фонд содействия занятости, госпошлины, сборы за лицензии и регистрацию, а также таможенные платежи.

Для сельхозпредприятий, работающих по общей системе налогообложения, все обязательные платежи делят на четыре группы по тому, за счёт чего их платят.

Первая группа – налоги, которые включают в себестоимость продукции. Это земельный и экологический налоги.

Вторая группа – налоги, которые платят прямо из выручки. Сюда входят отчисления в Республиканский фонд поддержки производителей сельскохозяйственной продукции, НДС, налог с продаж топлива для машин и акцизы.

Третья группа – налоги, которые берут из прибыли предприятия. Это налог на доходы и прибыль, налог на недвижимость, а также местные налоги и сборы.

Четвёртая группа – налоги, которые удерживают из зарплаты работников. Это подоходный налог с граждан. Предприятие здесь выступает как налоговый агент, то само высчитывает и перечисляет этот налог за своих сотрудников.

Расчёт налогового обязательства производится один раз в три месяца. Базой для исчисления служит остаточная стоимость основных фондов как производственного, так и непроизводственного назначения, определённая на начало каждого квартала. При этом применяется ставка, равная одной четвёртой от годовой величины.

Некоторые аграрные организации обязаны перечислять в бюджет акцизный налог. Это касается тех товаров, которые они реализуют и на которые законодательно установлены соответствующие акцизные ставки. Кроме того, из заработной платы персонала хозяйства удерживается подоходный налог[4].

Кто должен платить единый налог - организации, которые сами выращивают сельхозпродукцию (или занимаются одновременно и выращиванием, и переработкой, либо первичной обработкой льна), обособленные подразделения (филиалы), если именно они ведут такую деятельность. При этом обязанность перечислить налог лежит на самой организации, а не на филиале[5].

Отчётный период - это месяц или квартал. Если организация платит НДС каждый месяц, то отчётным периодом для неё будет месяц. Если НДС перечисляется раз в квартал, то отчётный период — это квартал[6].

Налоговый период - это всегда календарный год. Сам единый налог необходимо перевести в бюджет не позже 22-го числа месяца, следующего за окончившимся отчётным периодом[7].

Если по итогам календарного года выявляется, что доля выручки от реализации сельскохозяйственной продукции составила менее 50 процентов от общего объёма выручки (то есть не соблюден установленный процентный критерий), то исчисление единого налога производится по повышенной ставке — три процента. Налоговая база при этом определяется за весь календарный год.

Единый сельскохозяйственный налог прочно занял своё место в отечественной системе налогообложения и обладает серьёзным экономическим весом. Данный налоговый режим имеет как свои достоинства, так и определённые недостатки. В связи с этим целесообразно рассмотреть ряд принципов, соблюдение которых позволит применять единый сельхозналог в Беларуси максимально эффективно:

– В качестве налоговой базы следует использовать не выручку, а земельные ресурсы, измеряемые в балло-гектарах. Это обосновывается двумя причинами: во-первых, недопустимо существование множественности баз для исчисления одного и того же налога; во-вторых, выручка представляет собой наиболее труднодоступный для объективного наблюдения показатель, особенно в условиях аграрного производства[8].

– Из единого налога исключить следующие виды обязательных платежей: лицензионные сборы, налог на добавленную стоимость, акцизные сборы, взносы в фонд соцстрахования, а также плата за пользование природными ресурсами. Кроме того, подоходный налог с физических лиц безусловно не подлежит включению в единый налог.

– Для увеличения эффективности налоговых сборов в сельском хозяйстве законодательно можно предусмотреть принудительные меры в отношении предприятий-неплательщиков, включая арест имущества и принудительную продажу готовой продукции. Кроме того, в Налоговый кодекс было бы целесообразно включить норму о применении корректирующих коэффициентов для отдельных видов интенсивного сельхозпроизводства, где прибыль на единицу площади может значительно превышать средние показатели по отрасли.

– При установлении единого налога надлежит сохранить действующие преференции для вновь образованных крестьянских (фермерских) хозяйств в период их формирования. В частности, следует предусмотреть полное освобождение таких хозяйств от уплаты единого налога в течение первых пяти лет с момента начала их деятельности

– Сельскохозяйственные товаропроизводители, у которых удельный вес продукции растениеводства и животноводства в совокупном объеме деятельности достигает 70 процентов и более, должны производить исчисление и уплату единого сельскохозяйственного налога по всем направлениям своей хозяйственной деятельности.

Литература

1. Income Tax rates and Personal Allowances [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https:// www.gov.uk/income-tax-rates](https://www.gov.uk/income-tax-rates). – Дата доступа: 25.04.2026.

2. Налоговый кодекс Республики Беларусь [Электронный ресурс]: 19 декабря 2002 г., № 166-З: принят Палатой представителей 15 ноября 2002 г.: одобр. Советом Респ. 2 декабря 2002 г. : в ред. Закона Респ. Беларусь от 31.12.2014 г. // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2023.

3. Studbooks.net [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://studbooks.net/1597307/finansy/nalogovaya_nagruzka_selskohozyaystvennyh_predpriyatiy_sposoby_optimizatsii. – Дата доступа: 25.04.2026.

4. Основные тенденции в экономике и денежно-кредитной сфере [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <chrome-extension://mhjfbmdgcfjbbpaeojofohoefgiehjai/index.html>. – Дата доступа: 25.04.2026.

5. Сельское хозяйство РБ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <chrome-extension://mhjfbmdgcfjbbpaeojofohoefgiehjai/index.html>. – Дата доступа: 26.04.2026.

6. Максимович, А.В. Исчисление и уплата единого налога производителям сельскохозяйственной продукции в 2009 году / А.В. Максимович // Налоги Беларуси. - 23.10.2009. - № 39, С. 46-51.

7. Единый налог для производителей сельхозпродукции [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://for-business.by/edinyj-nalog-dlja-proizvoditelej-selhozprodukcii/> – Дата доступа: 26.04.2026.

8. Об особенностях налогообложения крестьянских (фермерских) хозяйств [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://kirovsk.gov.by/news/ob-osobennostyah-nalogooblozheniya-krestyanskih-fermerskih-hozyaystv-i-o-nalogooblozhenii/>. – Дата доступа: 26.04.2026.

МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В ЛОГИСТИЧЕСКОЙ СФЕРЕ В РАМКАХ ЕАЭС

Мурашко А.В.

Научный руководитель: ст. преподаватель Лабкович О.Н.

Белорусский национальный технический университет

Среди ключевых механизмов, стимулирующих развитие торговли и экономических связей между государствами и одновременно укрепляющих региональную интеграцию, особое место занимают международные транспортные коридоры.

На фоне растущих объёмов внешней торговли высокотехнологичными товарами и с учётом богатого природного и хозяйственного потенциала Евразийского экономического союза территорию ЕАЭС пересекают два основных транспортных коридора — «Север - Юг» и «Восток - Запад». Они стали концептуальным фундаментом транспортной интеграционной политики[1].

Коридор «Север - Юг» (INSTC) - это мультимодальная сеть протяжённостью 7200 километров, объединяющая морские, автомобильные и железнодорожные маршруты[2].

Ключевое достоинство маршрута «Север-Юг» относительно альтернативных направлений — существенно более короткое расстояние при транзите и меньшие временные затраты. Если перевозка из Персидского залива и Индийского океана в Хельсинки через Суэцкий канал, Средиземное море и Балтийское море занимает 45-60 дней, то прохождение по коридору «Север-Юг» сокращает это время до 20-25 дней[3].

Международный транспортный коридор «Восток - Запад», в свою очередь, открывает российским, европейским грузам и товарам из стран СНГ прямой выход к дальневосточным портам России, а также к пограничным переходам на стыке с КНДР, Китаем, Монголией и Казахстаном. Основу транзита здесь составляют континентальные перевозки между Азиатско-Тихоокеанским регионом и европейскими странами[4].

Поезда, следующие по этому коридору, доставляют товары из Китая в Европу в среднем за полторы недели(10-12 дней). Срок может незначительно увеличиваться из-за погодных условий, что, тем не менее, остаётся одним из ключевых преимуществ данного маршрута[3].

В силу особенностей своего географического положения Россия и Казахстан наиболее активно вовлечены в систему международных. Благодаря своему географическому положению Россия и Казахстан оказались наиболее вовлечёнными в систему международных транспортных коридоров. Обе страны располагают разветвлённой сетью путей сообщения, современной

логистической инфраструктурой и активно участвуют в грузоперевозках в направлении Китай - Европа, в том числе по маршруту Экономического пояса Шелкового пути[5].

Для тех государств-членов, которые не имеют выхода к открытому морю, этот недостаток частично компенсируется разветвлённой сетью сухопутных коммуникаций. По железным дорогам стран ЕАЭС в направлении морских портов перевозится значительная доля массовых грузов — нефти, нефтепродуктов, руды, угля и зерна, грузовладельцами которых наряду с российскими предпринимателями выступают предприниматели из Республики Беларусь, Республики Казахстан и Кыргызской Республики.

Иная ситуация у Армении и Кыргызстана: из-за отсутствия выхода к морю и гористой местности они фактически оказались исключены из системы международных транспортных коридоров.

Территорию Республики Беларусь пересекают два трансъевропейских коридора, обозначенных международной классификацией под номерами II («Берлин–Варшава–Минск–Москва–Нижний Новгород») и IX («Хельсинки–Санкт-Петербург/Москва–Киев–Кишинёв») с ответвлением IX («Калининград/Клайпеда–Вильнюс–Минск–Киев–Кишинёв»).

Внутри ЕАЭС бесперебойное и быстрое движение товаров от производителя до потребителя с минимальными издержками обеспечивает Евразийская экономическая комиссия. Главное направление её работы - устранение логистических барьеров. Речь идёт не просто о борьбе с таможенными пошлинами, а о системном создании единого транспортно-логистического пространства[6].

Ключевые направления работы ЕЭК:

Борьба с физическими барьерами на границах и внутри стран.

Устранение административных барьеров.

Тарифная и инфраструктурная политика.

Механизмы выявления и принуждения.

В условиях внешних вызовов (санкций, возросшей нагрузки на восточные маршруты) ключевыми проблемами остаются инфраструктурные «узкие места» и неоднородность национальных законодательств, требующих детального подтверждения происхождения товаров. В ответ на это страны ЕАЭС делают ставку на цифровую трансформацию: переход на электронные транспортные документы (уровень обмена данными между Россией и Беларусью достигает 90%), внедрение системы подтверждения поставки товаров (СПОТ) и создание навигационных пломб на базе ГЛОНАСС/GPS.

Таким образом, в условиях глобальной экономической нестабильности, трансформации цепочек поставок и усиления санкционного давления, эффективность логистической инфраструктуры становится ключевым

фактором обеспечения экономической безопасности и интеграционного взаимодействия государств.

Литература

1. Роль ЕАЭС в развитии международного автомобильного транспорта - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/333917/1/660-669.pdf>. – Дата доступа: 28.04.2026.

2. Развитие международного транспортного коридора "Север-Юг" как инструмент расширения сотрудничества регионов – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-mezhdunarodnogo-transportnogo-koridora-sever-yug-kak-instrument-rasshireniya-sotrudnichestva-regionov>. – Дата доступа: 28.04.2026.

3. Транспортный коридор Север-Юг – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://freight.ady.az/ru/mejdunarodniye-koridori/transportnyi-koridor-sever-yug>. – Дата доступа: 28.04.2026.

4. Международный транспортный коридор (МТК) «Запад—Восток» – [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://ssccglobal.com/page/mezhdunarodnyj-transportnyj-koridor-mtk-vostok-zapad>. – Дата доступа: 28.04.2026.

5. О создании и развитии транспортной инфраструктуры на территориях государств – членов Евразийского экономического союза в направлениях «Восток – Запад» и «Север –Юг», в том числе в рамках сопряжения с китайской инициативой «Один пояс, Один путь» [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://eec.eaeunion.org/upload/medialibrary/ede/Doklad-O-sozdanii-i-razvitii-transportnoy-infrastruktury-na-territoriyakh-gosudarstv-_chlenov-Evraziyskogo-ekonomicheskogo-soyuza.pdf. – Дата доступа: 28.04.2026.

6. Бирюкова О.В. Административные барьеры на транспорте в ЕАЭС: анализ практики Суда Союза/ О.В.Бирюкова// Право Евразийского экономического Союза. – 2024. - №4. – С. 56-68.

ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЕРТИЗЫ НАРКОТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

Мурашко А.В., Спиридонова Е.А.

Научный руководитель: д. т. н., профессор Голубцова Е.С.

Белорусский национальный технический университет

Одной из главных задач таможенной службы является борьба с ростом незаконного оборота наркотических средств и их распространения. Это, в свою очередь, требует применения точных методов их выявления и идентификации.

Обнаружение запрещенных средств и веществ среди товаров, перевозимых через таможенную границу, является основанием для привлечения лица, осуществляющего такую перевозку, к уголовной или административной ответственности. Потому главная цель таможенной экспертизы — выявление и подтверждение наличия запрещенных веществ в исследуемых материалах, чтобы в последующем можно было правильно квалифицировать данное правонарушение.

Наркотические средства, психотропные вещества — вещества природного или синтетического происхождения, включенные в Республиканский перечень.

Аналоги наркотических средств, психотропных веществ — химические вещества, структурные формулы которых образованы заменой в структурных формулах наркотических средств, психотропных веществ или базовых структурах одного или нескольких атомов водорода на заместители атомов водорода, включенные в перечень заместителей атомов водорода в структурных формулах наркотических средств, психотропных веществ или базовых структурах, установленный Государственным комитетом судебных экспертиз.

Прекурсоры наркотических средств, психотропных веществ — химические вещества, включенные в Республиканский перечень, используемые при изготовлении, производстве и переработке наркотических средств, психотропных веществ [1].

Для максимально успешной и точной экспертизы необходимо убедиться, в полноте и качестве веществ, предоставленных для проведения исследования.

Первый этап экспертизы включает в себя детальный осмотр исследуемых объектов, как просто визуально, так и с использованием различных инструментов и средств (микроскоп, ультрафиолетовое излучение и т.п.).

Данные о полученных результатах такого экспресс-исследования заносятся лаборантами в протокол осмотра. Туда вписывают фактуру, форму и консистенцию вещества, а также различные параметры упаковки, в которой

оно хранится, такие как вид, цвет, запах упаковки, наличие какой-либо маркировки с названием содержащегося вещества и других данных о нем.

Второй этап экспертизы включает в себя изучение молекулярного состава исследуемого вещества. Существует несколько основных методов, которыми пользуются сотрудники лаборатории при проведении экспертизы: хроматография, спектрофотометрия, масс-спектрометрия и химический анализ.

Химический капельный качественный анализ используется при предварительном исследовании наркотических средств и, как правило, представляет собой анализ цветных реакций. Их основное преимущество в быстрой скорости процесса тестирования: от 5 до 10 минут. Тем не менее, результаты данных реакций не могут являться достаточным основанием для точного определения наркотиков, а потому требуют дальнейшего проведения экспертизы.

Тесты, предназначенные для проведения предварительной идентификации наркотиков, обычно принято делить на аэрозольные, ампульные и капельные. Аэрозольные тесты проводятся на специальной хроматографической и фильтровальной бумаге. Для проведения ампульных тестов, как видно из названия, используются специальные стеклянные ампулы. Ампулы содержат реагенты и затем раздавливаются в прозрачных контейнерах, полимерных пакетах или трубках. Капельные тесты проводятся на фарфоровых или стеклянных пластинках с углублениями. В них помещается исследуемый объект, который затем обрабатывается с помощью капельниц и пипеток [2].

Иногда преступники специально камуфлируют наркотические средства под незапрещенные вещества и определить их природу становится сложнее. В таких случаях данные о составе исследуемых материалов на молекулярном уровне получают с использованием ультрафиолетового и инфракрасного спектрофотометрического, а также массспектрометрического анализов.

Использование хромато-масс-спектрометра при проведении экспертизы позволяет установить, содержится ли наркотик в исследуемом материале. Хромато-масс-спектрометры позволяют точно обнаружить и идентифицировать все наркотические вещества, изымаемые сотрудниками таможни из незаконного оборота.

После осмотра и взвешивания исследуемый объект переводится в жидкое состояние. Подготовленный раствор заливается в виалы, после чего эксперт помещает до 16 таких виал в автоинжектор и задает необходимую программу. Шприц, размещенный сверху, отбирает пробу из нужной виалы и вводит в хроматограф, где жидкость постепенно преобразуется в пар. В газобразном состоянии вещество продвигается по специальной кварцевой

колонке, представляющей собой моток тончайшей проволоки. Внутри колонка полая, а на ее внутренние стенки нанесен микрослой специальной фазы, которая разделяет анализируемый материал на несколько компонентов [3].

Каждому исследуемому образцу соответствует своя определенная хроматограмма в виде набора пиков, каждый из которых представляет компонент исследуемого вещества, которому соответствует индивидуальный масс-спектр.

Установленное в итоге химическое название идентифицированного вещества сопоставляется с Республиканским перечнем наркотических средств. Если оно там присутствует, это отражают в заключении.

Точность и качество таможенной экспертизы наркотических средств является важным элементом таможенного контроля в части обеспечения защиты общества, населения и национальных интересов Республики Беларусь.

Литература

1. О наркотических средствах, психотропных веществах, их прекурсорах и аналогах : Закон Респ. Беларусь от 13 июля 2012 г. № 408-З : с изм. и доп. от 14 окт. 2022 г. № 213-З // ЭТАЛОН : информ.-поисковая система (дата обращения: 17.03.2026).

2. Криминалистическое исследование веществ, материалов и изделий : учеб. пособие / Г.А. Мельникова, Н.И. Сасункевич, Я.Л. Никандрова [и др.] ; под общ. ред. Г.А. Мельниковой. – Мн. : Акад. М-ва внутр. дел Респ. Беларусь, 2018. – 331 с.

3. Как в Государственном комитете судебных экспертиз выявляют разные виды наркотиков? // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/novosti/obshchestvenno-politicheskie-i-v-oblasti-prava/2020/january/44986/> (дата обращения: 17.03.2026).

4. Экспертиза наркотических средств, психотропных веществ, их аналогов и прекурсоров // Государственный комитет судебных экспертиз Республики Беларусь. – URL: <https://sudexpert.gov.by/ru/expert-drugs.html> (дата обращения: 17.03.2026).

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СИСТЕМАХ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ТАМОЖЕННОЙ СФЕРЕ

Пушило И.А.

Научный руководитель: ст. преподаватель Галай Т. А.
Белорусский национальный технический университет

Каждый день в мире принимаются миллионы решений. В таких сложных сферах, как логистика и контроль пересечения границ, и цена ошибки крайне высока. Все потому что человеческий мозг просто физически не способен моментально проанализировать большой объем информации, например, бесчисленное множество документов, маршрутов и характеристик грузов. Именно здесь на помощь приходят информационные технологии, а конкретно — системы поддержки принятия решений (СППР) на базе искусственного интеллекта (ИИ). Цель данной работы — простым языком объяснить, как ИИ помогает специалистам делать правильный выбор, не заменяя их, а выступая в роли напарника.

Что такое системы поддержки принятия решений? Если говорить просто, то СППР — это компьютерная программа, которая собирает огромное количество разрозненной информации, анализирует ее и выдает человеку несколько лучших вариантов действий. Раньше такие системы работали по строгим правилам, если говорить просто: "если произошло А, делай Б". Но мир меняется, правила усложняются, и старые системы перестали справляться. С внедрением искусственного интеллекта всё изменилось. ИИ умеет учиться на прошлых ошибках, и получается так, что он может запоминать предоставленную ранее информацию, находить скрытые закономерности и предсказывать риски еще до того, как они произойдут. И если говорить о его роли в таможенной практике, то чтобы понять, как это работает в реальности, посмотрим на работу таможенных органов. Ежедневно через границу проходят сотни фур. Досмотреть каждую очень трудно, это создаст бесконечные пробки. Как выбрать, какую машину остановить для проверки? Здесь включается ИИ: Нейросети за секунды проверяют историю перевозчика, маршрут, тип груза и даже вес. Если система видит, что компания раньше нарушала правила, а вес груза не совпадает со стандартами, она подает сигнал сотруднику: "Внимание, высокий риск, нужно проверить". Это по сути анализ рисков. Далее, ИИ умеет анализировать снимки с рентген-аппаратов, через которые проезжают контейнеры. Программа может заметить скрытые пустоты или предметы, которые человек на размытом снимке просто не разглядит. Это уже распознавание изображений. И наконец

ИИ моментально читает электронные декларации, проверяет их на ошибки и переводит на нужный язык, экономя часы лишней работы.

Но не всё так гладко, как может показаться на первый взгляд ведь несмотря на все плюсы, доверить принятие решений только машине пока нельзя. Этому имеются свои причины, во-первых, ИИ может ошибаться, если его обучили на неточных данных. Во-вторых, существует юридическая проблема: если из-за ошибки компьютера груз застрянет на месяц, кто будет нести ответственность? Программист или сотрудник смены? Именно поэтому ИИ остается лишь "советником", и только человек принимает решение.

В заключение, искусственный интеллект больше не является фантастикой — это рабочий инструмент, который уже сегодня внедряется в информационные системы. Внедрение таких технологий в государственные структуры и бизнес позволяет сократить время ожидания, минимизировать коррупцию и избавиться от бумажной работы. ИИ не забирает работу у людей, он забирает у них лишнюю работу, оставляя время для решения действительно важных и сложных задач.

Литература

1. Горелов, А. И. Информационные технологии в управлении и принятии решений: просто о сложном / А. И. Горелов. — М.: Наука и техника, 2024. — 215 с.
2. Смирнова, Е. В. Системы поддержки принятия решений в современной логистике / Е. В. Смирнова // Инновации и технологии. — 2025. — № 2. — С. 34–39.
3. Макаров, Д. С. Практическое применение искусственного интеллекта: риски и перспективы / Д. С. Макаров. — СПб.: Питер, 2023. — 180 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ТАМОЖЕННЫХ ОРГАНАХ: ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И РИСКИ

Ряжских М.Д.

Научный руководитель: ст. преподаватель Ковалькова И.А.
Белорусский национальный технический университет

Искусственный интеллект (ИИ) представляет собой совокупность компьютерных программ, способных выполнять функции, аналогичные работе человеческого мозга. Такие системы могут самостоятельно обучаться и совершенствоваться, обрабатывая большие объёмы данных, а также решать задачи распознавания образов, текста, речи и изображений, поддерживая процесс принятия управленческих решений [1].

Современное развитие информационно-коммуникационных технологий и ИИ способствует активному внедрению интеллектуальных систем в различные отрасли, начиная от управления и прогнозирования и заканчивая обработкой информации. В повседневной жизни это находит отражение, например, в работе мобильных приложений, экспертных систем и сервисов анализа данных. Ранее основным препятствием оставалась низкая точность распознавания речи и голоса в условиях шума, однако сегодня благодаря усовершенствованным алгоритмам машинного обучения такие трудности постепенно преодолеваются, что делает ИИ всё более точным и надёжным инструментом.

В современном обществе искусственный интеллект приносит пользу не только отдельным людям, но и государству в целом. В попытках обеспечить экономическую безопасность государства, таможенные органы различных стран активно используют ИИ в качестве своего помощника для того, чтобы ускорить и усовершенствовать процессы контроля и администрирования. Основные направления деятельности таких систем включают минимизацию рисков, которые возникают при документообороте, обнаружение радиоактивных и иных опасных веществ, а также борьба с незаконным перемещением алкоголя, табачных изделий и наркотических средств. Ключевым фактором успеха является интеграция ИИ с другими передовыми технологиями, такими как системы видеонаблюдения, базы данных и робототехника, что значительно повышает общую результативность таможенных органов [2].

Внутренние программные решения способствуют повышению эффективности таможенного контроля и снижению рисков, связанных с действиями должностных лиц. К примеру, Болгарская интегрированная таможенная информационная система (BICIS) обеспечивает автоматизацию всех

процессов таможенного администрирования и охватывает полный спектр деятельности сотрудников при контроле импорта и экспорта товаров. Доступ к системе предоставляется с учётом квалификации сотрудников, а каждое действие фиксируется, включая дату, время и исполнителя [2]. В Беларуси использование искусственного интеллекта в таможенных органах пока уступает уровню Болгарии, что указывает на возможности для роста и более активного внедрения этих технологий в будущем.

Применение искусственного интеллекта в сфере таможенных органов поднимает ряд вопросов как этического, так и правового характера. Одним из ключевых является проблема распределения ответственности в случаях, когда система допускает ошибки. Это особенно важно, поскольку решения, которые принимаются с использованием ИИ, могут оказывать существенное влияние на результаты контроля и затрагивать интересы конкретных лиц. Следует также учитывать и то, что такие технологии не обладают способностью к осмыслению последствий своих действий, а значит, ответственность за их действия не может быть возложена на саму систему. По этой причине обязанность за принятые решения должна сохраняться за сотрудниками таможенных органов и их руководством, которые используют результаты ИИ для того, чтобы принимать решения [2]. Важно также брать во внимание и то, чтобы программы работали без сбоев, потому что ошибки в алгоритмах могут давать неверные результаты, которые в дальнейшем приходится исправлять разработчикам.

Внедрение искусственного интеллекта само по себе не означает сокращения численности сотрудников. Скорее наоборот, следует отметить, что для его качественного использования требуются специалисты, которые способны работать с такими системами, а также те, которые разбираются в их функционировании и на основе полученных данных готовы принимать итоговые решения. В долгосрочной перспективе ИИ может существенно упростить выполнение рутинных задач, ускорить обработку информации и сделать контроль за соблюдением таможенных правил более эффективным. Однако, несмотря на эти преимущества, полностью заменить человека он всё же не способен.

Использование искусственного интеллекта в таможенном деле значительно расширяет возможности повышения эффективности работы органов контроля. Он позволяет автоматизировать проверку сопроводительных документов, ускорять обработку деклараций и фиксировать отклонения в товарообороте, которые могут указывать на нарушение правил или попытки контрабанды. Наряду с этим технологии анализа данных и распознавания образов применяются для выявления опасных веществ и материалов, а интеграция с системами видеонаблюдения и роботизированными решениями

способствует повышению точности и оперативности таможенного контроля [4].

С ростом применения искусственного интеллекта в таможенном деле возникают новые риски, которые нельзя игнорировать. Например, алгоритм может ошибиться и неправильно распознать товар или человека на сканере. Поэтому нужен постоянный человеческий надзор, чтобы вовремя всё проверить. Не мало важно защищать данные и соблюдать конфиденциальность. Ведь таможня работает с огромным объёмом личной информации пассажиров и бизнес-данных компаний. Без подготовки сотрудников также не обойтись. Им нужно учиться работать с этими технологиями на практике. Только так они смогут правильно интерпретировать результаты анализа, избегать ошибок и принимать обоснованные решения в реальных ситуациях [3].

Применение искусственного интеллекта в таможенной сфере можно рассматривать как один из ключевых инструментов повышения эффективности контроля. Такие технологии позволяют быстрее обрабатывать большие объёмы информации и снижать вероятность ошибок при оформлении и проверки грузов. Но при этом их внедрение не должно происходить самопроизвольно, без учёта возможных рисков и необходимости сохранения участия человека в принятии решений. В будущем развитие и интеграция интеллектуальных систем с другими современными решениями будут способствовать улучшению работы таможенных органов, укреплению экономической безопасности государства, сокращению незаконной деятельности и повышению эффективности администрирования.

Литература

1. Дмитриев В. Я., Игнатъева И. А., Пилявский В. П. Развитие искусственного интеллекта и перспективы его применения // Экономика и управление. 2021. № 2. Т. 27.
2. Применение искусственного интеллекта в таможенном деле Республики Беларусь // [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://journals.psu.by/specialists_legal_sciences/article/view/5068/4598 / Дата доступа: 05.04.2026.
3. Технологии искусственного интеллекта в сфере государственного управления Республики Беларусь // [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://sciup.org/tehnologii-iskusstvennogo-intellekta-v-sferegosudarstvennogo-upravlenija-170208973> / Дата доступа: 05.04.2026.
4. Применение систем искусственного интеллекта в таможенном администрировании // [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://esj.today/PDF/43FAVN425.pdf> / Дата доступа: 05.04.2026.

РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ТАМОЖЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Ряжских М.Д.

Научный руководитель: к.ф.-м.н., доцент Шавель А.Н.

Белорусский национальный технический университет

Сегодня обеспечение информационной безопасности в таможенной сфере Республики Беларусь по праву можно считать одной из ключевых задач государственного управления. Это связано с тем, что современные таможенные органы уже давно вышли за рамки привычных функций и фактически превратились в сложную цифровую систему, через которую проходит огромный объём данных. Практически все процессы от подачи электронной декларации до автоматического выпуска товаров осуществляются в электронном виде, поэтому информационные системы стали основой всей внешнеэкономической деятельности. В таких условиях даже незначительные уязвимости в защите могут привести к серьёзным последствиям: экономическим потерям, сбоям в логистических цепочках, снижению доверия со стороны бизнеса и, что особенно важно, утечке конфиденциальной информации, включая те сведения, которые относятся к государственной тайне.

В наше время защита информации в таможенных органах Беларуси уже давно не ограничивается установкой антивирусов или межсетевых экранов. Речь идёт о целостной системе, где безопасность обеспечивается на нескольких уровнях: от каналов передачи данных до рабочих мест сотрудников на пунктах пропуска. По сути, каждый элемент этой инфраструктуры должен быть защищён как от внешних атак, так и от внутренних рисков.

Особое значение приобретает использование технологий анализа больших данных, которые позволяют отслеживать и выявлять подозрительные отклонения практически в режиме реального времени. Это особенно важно с учётом транзитной роли страны. При обнаружении нетипичных действий со стороны пользователя или попыток несанкционированного доступа система должна оперативно реагировать для того, чтобы минимизировать возможные угрозы ещё до того, как они приведут к нарушению целостности информации.

Значительную роль в этом вопросе играет человеческий фактор и уровень подготовки кадров, поскольку даже самые современные технические решения во многом уступают значению культуры цифровой гигиены. Для тех специалистов, что работают в таможенной системе Беларуси, вопросы информационной безопасности становятся обязательной частью профессиональной подготовки наряду со знанием Таможенного кодекса

Евразийского экономического союза. Одновременно усиливается работа по сближению требований к защите информации на межгосударственном уровне. Внешняя торговля по своей природе является глобальным процессом, поэтому таможенные органы вынуждены выстраивать тесное взаимодействие в рамках интеграционных объединений и уделять особое внимание вопросам кибербезопасности. Это предполагает обмен сведениями об актуальных угрозах и согласование подходов к защите информации, что помогает снижать риски трансграничных кибератак.

Развитие интеллектуальных технологий в таможенном контроле, особенно с использованием алгоритмов искусственного интеллекта, делает вопросы безопасности ещё более сложными и многогранными. В первую очередь встаёт проблема доверия к самим алгоритмам, поскольку важно быть уверенными в том, что системы анализа рисков не подверглись внешнему вмешательству и работают корректно.

Отдельное внимание уделяется защите моделей от атак, связанных с подменой или искажением данных. Это направление сегодня активно развивается как в научной среде, так и среди практикующих специалистов в Беларуси. По сути, речь идёт о формировании новых подходов к обеспечению безопасности. В ближайшей перспективе акцент будет смещаться на способность системы заранее выявлять уязвимости и предотвращать угрозы, а не только устранять последствия уже произошедших инцидентов.

Стабильная работа таможенных ИТ-систем напрямую зависит от того, насколько надёжно выстроена инфраструктура и может ли она функционировать без сбоев круглосуточно. С учётом того, что белорусские таможенные посты играют важную роль в перемещении товаров между Востоком и Западом, даже кратковременные перебои в работе автоматизированных систем способны вызвать цепную реакцию в логистике. Именно поэтому большое значение придаётся резервированию каналов связи, использованию защищённых облачных решений и регулярной обработке действий в условиях киберинцидентов. В целом важно понимать, что информационная безопасность не является чем-то раз и навсегда установленным. Это постоянно развивающийся процесс, который требует гибкости и готовности реагировать на новые способы киберугроз, становясь важной частью обеспечения цифрового суверенитета государства.

Информационная безопасность в таможенной сфере уже перестала быть лишь вспомогательным техническим направлением и превратилась в одну из ключевых основ экономической устойчивости Республики Беларусь. По сути, это непрерывная работа, направленная на обеспечение точности, оперативности и сохранности данных, которая требует от государства постоянного внимания к развитию собственных технологий и подготовке квалифицированных специалистов. Сегодня стабильность внешнеэкономической

деятельности во многом определяется тем, насколько надёжно защищены цифровые ресурсы и информационные потоки, поэтому развитие этой области становится приоритетной задачей и предполагает согласованное развитие ИТ-инфраструктуры, правового регулирования, а также учёт международных стандартов.

Литература

1. Фрик О. В., Кузнецова Е. К. Цифровая трансформация и обеспечение информационной безопасности деятельности таможенных органов в России // Экономика, предпринимательство и право. 2026. № 3.

2. Шпак А. И. Основные факторы, влияющие на обеспечение информационной безопасности таможенных органов / науч. рук. И. А. Ковалькова. — Минск : БНТУ, 2024.

3. Козлов А. С. Защита информационных систем в таможенном деле // [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://libeldoc.bsuir.by/bitstream/123456789/36890/1/Kozlov_Zashchita.pdf / Дата доступа: 26.04.2026.

4. Обеспечение информационной безопасности таможенных органов в условиях цифровой экономики / под ред. М. И. Петрова // Молодой учёный. 2025. № 9.

5. Афонин П. Н. Информационные таможенные технологии : учебное пособие // [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.intermediapublishing.ru/p/Informacionnoe%20obespechenie%20v%20tamojennih%20organah_%20P.N.%20Afonin/ / Дата доступа: 26.04.2026.

6. Проблемы и перспективы развития информационной безопасности в таможенном деле : сб. науч. ст. // [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://scinetwork.ru/articles/25762> / Дата доступа: 26.04.2026.

ВЛИЯНИЕ СЕТЕВОЙ НАГРУЗКИ НА ФИЗИЧЕСКОЕ ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

Савельева Р.П.

Научный руководитель: ст. преподаватель Галай Т.А.

Белорусский национальный технический университет

В наше время цифровые технологии и интернет стали обычной частью в повседневной жизни каждого человека. Мы постоянно пользуемся соцсетями, телефонами и другими гаджетами, и всё это достаточно сильно влияет не только на наше настроение и психику, но и на здоровье в целом.

Данная тема сейчас особенно важна, потому что в среднем люди проводят в интернете более 8 часов в день. Из-за этого возникает перезагрузка информацией, люди меньше двигаются и у некоторых появляется зависимость от гаджетов и сети. Всё это показывает, что важно разбираться, к чему приводит такой цифровой образ жизни.

Одна из важных проблем - это плохая осанка и разные проблемы опорно-двигательной системой. Когда долго работаешь за компьютером, часто начинаешь сутулиться, напрягать руки, вытягивать шею вперед. Если долго находиться в таком положении, то это может привести к серьёзным хроническим заболеваниям, например, сколиозу, остеохондрозу и грыжам. Чаще всего с этими проблемами сталкиваются люди, которые работают удалённо и те, кто долго сидит в соцсетях и играют в компьютерные игры.

Второй важной проблемой является нарушение зрения. При долгом сидении за экраном наши глаза становятся сухими, краснеют и быстро устают, а также человек начинает реже моргать и из-за этого глаза пересыхают. А когда мы на постоянной основе смотрим вблизи, глазные мышцы находятся в напряжении, что со временем может привести к близорукости.

Также стоит отметить, что компьютерные сети отрицательно влияют на сон человека. Когда человек сидит за компьютером или в телефоне перед сном, у него сбивается выработка мелатонина - гормона, который отвечает за наши биоритмы. Поэтому качество сна человека снижается, что может привести к сильной усталости в течение дня, головным болям, снижению иммунитета и в целом ухудшению самочувствия.

Также важно понимать, что нагрузка от долгого сидения за компьютером влияет и на другие аспекты, связанные со здоровьем. Например, многие привыкли перекусывать, сидя за телефоном или компьютером, из-за чего сбивается режим питания. Поэтому часто люди едят еды больше, чем нужно, сами не замечая этого, а вследствие чего появляется лишний вес и проблемы с пищеварением.

Но если соблюдать простые правила, то эти последствия можно заметно уменьшить.

Во-первых, во время работы за компьютером, нужно делать небольшие перерывы (примерно каждые 40-60 минут). Во время таких перерывах полезно переводить глаза на объекты, которые находятся вдали, а также делать гимнастику для глаз.

Во-вторых важно правильно организовывать своё рабочее место. Освещение должно быть достаточным, но не слишком ярким. Лучше работать за компьютером в дневное время, при естественном свете, а при его недостатке - использовать настольную лампу с мягким освещением.

Необходимо регулярно вставать и делать небольшие разминки, например, потянуться или выполнить упражнения для спины, шеи и рук. Особое внимание следует уделять осанке. Спина при работе должна быть прямой, а поясница опираться на спинку стула.

Таким образом, при соблюдении этих простых правил можно значительно снизить вред долгого сидения за компьютером.

Подводя итоги, с одной стороны, нагрузка от постоянного сидения в интернете остаётся актуальной проблемой сегодняшнего дня, оказывая не очень хорошее влияние на здоровье человека. Но с другой стороны, сами цифровые технологии не вредны, а всё зависит от времени их использования. При правильном распределении своего времени негативные последствия можно сильно снизить.

В настоящее время, когда цифровые технологии стремительно развиваются, очень важно научиться осознанно заботиться о своём здоровье. И тогда при соблюдении баланса между временем онлайн и обычной жизнью, можно сохранить здоровье и чувствовать себя намного лучше.

Литература

1. Всемирная организация здравоохранения. Рекомендации по физической активности и использованию экранного времени. – Женева, 2020 [Электронный ресурс] /Официальный сайт Всемирная организация здравоохранения. – Режим доступа: <https://www.who.int/ru>.
2. [Электронный ресурс] /Влияние компьютера на здоровье человека. – Режим доступа: <https://certificate.by/n235-vliyanie-kompyutera-na-zdorove-cheloveka>.

ЦИФРОВИЗАЦИЯ КЛИЕНТСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ТАМОЖЕННОГО ПРЕДСТАВИТЕЛЯ: ОТ ПОСРЕДНИЧЕСКОЙ ФУНКЦИИ К УПРАВЛЕНИЮ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ

Савко Д.Д.

Научный руководитель: к. э. н, доцент Мазаник Ю.М.
Белорусский национальный технический университет

Институт таможенного представителя занимает устойчивое место в системе таможенного регулирования внешнеэкономической деятельности (далее – ВЭД). В соответствии с положениями Таможенного кодекса Евразийского экономического союза и Закона Республики Беларусь от 10.01.2014 г. №129-З «О таможенном регулировании в Республике Беларусь», таможенный представитель выступает в качестве уполномоченного лица, совершающего таможенные операции от имени и по поручению декларанта [1, 2].

Традиционно данная роль интерпретируется как посредническая: таможенный представитель обеспечивает взаимодействие участника ВЭД с таможенными органами, принимая на себя оказание таможенных услуг и ответственность за корректность их осуществления. Однако подобная трактовка отражает лишь внешнюю сторону его деятельности.

Фактически таможенный представитель представляет собой организацию, функционирующую в логике сервисного бизнеса, где ключевое значение имеют не только компетенции специалистов, но и способность эффективно управлять внутренними процессами [3]. Обработка клиентских запросов, проверка и подготовка документов, взаимодействие с информационными системами, контроль сроков и рисков – все это формирует сложную операционную систему, требующую координации и стандартизации.

На сегодняшний день рынок услуг таможенных представителей активно развивается. Это обусловлено расширением внешнеэкономической активности, усложнением товаропроводящих цепочек и повышением требований к качеству таможенного администрирования. При этом конкуренция на рынке смещается из плоскости исключительно профессиональной компетенции в область качества клиентского обслуживания и скорости выполнения таможенных операций.

В этих условиях проявляется системное противоречие между возросшими требованиями к скорости и прозрачности таможенных операций и сохраняющимися фрагментарными подходами к организации взаимодействия между участником ВЭД и таможенным представителем. В большинстве случаев такое взаимодействие строится с использованием разрозненных каналов коммуникации: электронной почты, телефонной связи,

мессенджеров. Документы передаются в неоднородных форматах, а контроль полноты и корректности сведений в них осуществляется преимущественно вручную.

С точки зрения теории транзакционных издержек подобная модель взаимодействия сопровождается ростом издержек координации и контроля. В частности, увеличиваются издержки поиска и уточнения информации, затраты времени на согласование данных между сторонами, а также издержки контроля, связанные с проверкой полноты и достоверности представляемых сведений. В результате возрастает вероятность ошибок, удлиняются сроки выполнения операций и снижается предсказуемость конечного результата. Отсутствие единого информационного пространства дополнительно затрудняет воспроизводимость процессов и ограничивает возможности их стандартизации [3].

Особую значимость данная проблема приобретает в контексте цифровизации таможенного администрирования. Внедрение механизма удаленного выпуска товаров, электронного декларирования, развитие риск-ориентированного контроля и межведомственного информационного взаимодействия создают новые условия для совершения таможенных операций [4].

В результате формируется ситуация цифровой асимметрии: уровень цифровизации публичного сектора опережает уровень цифровой зрелости участников рынка. В этих условиях таможенный представитель, не обладающий развитыми цифровыми инструментами клиентского обслуживания, фактически становится звеном, замедляющим общий процесс. Это обостряет необходимость перехода от фрагментарной автоматизации к системной цифровой трансформации деятельности таможенного представителя [4].

Одним из направлений такой трансформации является создание единой цифровой среды взаимодействия с клиентом в форме личного кабинета. В отличие от разрозненных инструментов коммуникации, личный кабинет представляет собой централизованную платформу, в рамках которой структурируется весь процесс оказания услуги.

С функциональной точки зрения внедрение личного кабинета позволяет решить несколько взаимосвязанных задач.

Прежде всего, достигается стандартизация входящих данных. Использование унифицированных форм и шаблонов, а также встроенных механизмов логического контроля снижает вероятность ошибок еще на этапе передачи информации [3]. Это, в свою очередь, сокращает объем последующих корректировок и ускоряет обработку документов таможенным представителем.

Не менее значимым является повышение прозрачности процессов. Клиент получает доступ к информации о статусе выполнения операций, что снижает неопределенность и уменьшает нагрузку на коммуникационные

каналы. Для таможенного представителя это означает не только возможность более точного контроля сроков оказания услуг, но и переход к управлению процессами на основе структурированных данных. Можно говорить, что личный кабинет выступает не только инструментом клиентского взаимодействия, но и элементом системы управления операционной деятельностью, обеспечивающим повышение прозрачности, контролируемости и воспроизводимости бизнес-процессов [3].

Существенным эффектом является также формирование единой цифровой истории взаимодействия. Фиксация всех действий, переданных документов и коммуникаций формирует целостную цифровую историю взаимодействия, которая может использоваться как для последующего анализа деятельности организации, так и для повышения юридической определенности в случае возникновения спорных ситуаций [4].

Кроме того, личный кабинет выступает инструментом развития клиентского сервиса. Встроенные механизмы инструктивной поддержки, уведомления и возможность оперативной связи с ответственными специалистами позволяют снизить зависимость клиента от неформальных каналов взаимодействия.

Принципиально важное значение имеет потенциал интеграции личного кабинета с внешними и внутренними информационными системами. Связь с государственными реестрами и информационными системами государственных органов, а также с внутренними учетными системами таможенного представителя обеспечивает сквозной характер обработки данных и снижает долю ручных операций [4].

Таким образом, цифровизация клиентского обслуживания таможенного представителя выходит за рамки повышения удобства взаимодействия с клиентом и приобретает характер инструмента трансформации операционной модели бизнеса. Цифровизация посреднического взаимодействия затрагивает основополагающие аспекты организации деятельности таможенного представителя, обеспечивая переход к более управляемым и структурированным бизнес-процессам.

В условиях усиливающейся конкуренции и углубления цифровизации таможенного администрирования именно способность выстраивать эффективные цифровые контуры взаимодействия с клиентом становится одним из ключевых факторов устойчивого развития таможенного представителя как участника рынка таможенных услуг.

Литература

1. Договор о Таможенном кодексе Евразийского экономического союза : подписан в г. Москве 11 апр. 2017 г. : в ред. от 29 мая 2019 г. : с изм. от 25

дек. 2023 г. // КонсультантПлюс. Россия : справ. правовая система (дата обращения: 07.04.2026).

2. О таможенном регулировании в Республике Беларусь : Закон Респ. Беларусь от 10.01.2014 г. №129-З : с изм. и доп. от 16 марта 2026 г. № 134-З. // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=H11400129> (дата обращения: 07.04.2026).

3. Груздева, В.В. Повышение качества обслуживания клиентов как условие экономической эффективности предприятий сервиса / В.В. Груздева, Е.А. Костылева, Ж.В. Смирнов // Московский экономический журнал. – 2024. – №4. – С. 608–615. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/povyshenie-kachestva-obsluzhivaniya-klientov-kak-uslovie-ekonomicheskoy-effektivnosti-predpriyatiy-servisa/viewer> (дата обращения: 07.04.2026).

4. Мазаник, Ю.М. Цифровизация таможенного администрирования как фактор трансформации взаимодействия участника ВЭД и таможенного представителя / Ю.М. Мазаник, Г.М. Бровка, Д.Д. Савко // Проблемы экономической безопасности и таможенного регулирования: поиск эффективных решений: материалы междунар. науч.-практ. конф., Челябинск, 26-27 марта 2026 г. В ПЕЧАТИ.

ТЕХНОЛОГИЯ ТАМОЖЕННОГО ДОСМОТРА ТОВАРОВ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ПЕРЕСЫЛОК В МЕЖДУНАРОДНЫХ ПОЧТОВЫХ ОТПРАВЛЕНИЯХ

Синяк У.В.

Научный руководитель: д.т.н., профессор Голубцова Е. С.
Белорусский национальный технический университет

Порядок проведения таможенного досмотра международных почтовых отправлений в Республике Беларусь представляет собой регламентированный комплекс административных и технических мероприятий, обеспечивающих баланс между упрощением процедур пересылки и соблюдением таможенного законодательства. Современный подход к досмотру включает интеграцию информационных технологий, оценку рисков и методов контроля, специально адаптированных под почтовую сферу

Нормативно-правовое регулирование осуществляется в соответствии с Таможенным кодексом ЕАЭС, который регламентирует упрощенные процедуры для почтовых отправлений, а также национальные акты Республики Беларусь, включая Закон «О таможенном регулировании» и постановления Государственного таможенного комитета, конкретизирующие порядок проведения таможенных операций в почтовых отделениях. Зоны ответственности, сроки передачи отправлений и документальное оформление при взаимодействии таможенных органов и РУП «Белпочта» закреплены в общих инструкциях.

Важное значение имеет соблюдение требований в отношении декларирования. Это, в первую очередь, связано с тем, что для физических лиц активно используется упрощённая форма таможенной декларации, заполняемая в электронном виде, что ускоряет прохождение контроля. Вместе с тем действует система предварительного информирования, предписывающая почтовым операторам передавать электронную информацию об отправляемых товарах ещё до их прибытия на таможенную территорию, что позволяет заранее моделировать профили риска.

Обработка входящей международной почты начинается с автоматического сканирования и сопоставления данных штрих-кода с данными, указанными в таможенной декларации. После этого, система управления рисками анализирует большое количество критериев, включая страну отправления, вес, заявленную стоимость, классификационные коды товаров и частоту пересылок. Отправлениям присваивается один из трёх уровней риска: зелёный, жёлтый или красный. Отправления с низким уровнем риска проходят контроль в ускоренном порядке без проверки со вскрытием, в то время как средний уровень предполагает дополнительный контроль с

помощью рентгеновских установок. Высокий уровень риска подразумевает обязательный физический досмотр с участием инспектора и составление акта таможенного досмотра.

Применение современных инспекционно-досмотровых комплексов (ИДК) позволяет таможенникам проверять содержимое посылок без их вскрытия, что защищает целостность хрупких товаров и техники. При выявлении подозрительных вложений или недостоверных данных инициируется официальный таможенный досмотр в присутствии уполномоченного на такое присутствие представителя почтового оператора с фиксированием процесса. Высокотехнологические рентгеновские установки, широко используемые таможенными органами Республики Беларусь, способны распознавать различные виды веществ, в том числе включающие в себя одновременно и органические, и неорганические составляющие. Здесь же можно встретить системы автоматической идентификации и весового контроля. Результаты сканирования мгновенно передаются таможенникам, где без промедления сверяются с образцами запрещенных товаров, минимизируя количество ошибок, вызванных человеческим фактором.

Одновременно с этим развивается платформа электронного декларирования. Система функционирует в автоматическом режиме, рассчитывая размеры платежей с учетом актуальных ставок, ограничений беспошлинного ввоза и курсов Национального Банка. Ключевым моментом стала интеграция с базами данных Евразийской экономической комиссии, позволяющая отслеживать подозрительных отправителей, факты дробления поставок с целью освобождения от уплаты платежей и случаи неоднократного нарушения законодательства гражданами других государств-членов Союза.

Цифровизация подкрепляется внедрением штрих-кодирования и электронного пломбирования, что исключает подмену содержимого на этапах транспортировки между сортировочными центрами и таможней, тем самым гарантируя сохранность вложений. Однако, несмотря на автоматизацию, таможенный контроль, в особенности таможенный досмотр почтовых отправок, осложняется стремительным ростом трансграничной интернет-торговли и усложнением способов занижения размеров платежей, подлежащих уплате. Многие физические лица зачастую умышленно занижают стоимость товаров в документах, предоставляют недостоверные сведения или применяют посреднические схемы для игнорирования ограничений беспошлинного ввоза, установленных для товаров для личного пользования. В таких условиях инспекторам необходима регулярная актуализация профилей риска и проведение выборочных досмотров.

Регулярный мониторинг выявляет стабильно высокий уровень нарушений в категориях товаров, требующих наличие специальных документов. К

таким категориям относят электронику, парфюмерию, лекарственные средства и продукцию двойного назначения.

Повышение квалификации инспекторов идёт в ногу с модернизацией инфраструктуры, включая обучение работе с цифровыми платформами. Подготовка также включает работу с различными видами товаров, противодействие таможенным правонарушениям. Практика показывает, что одновременное ускорение таможенного оформления и повышение уровня выявления правонарушений может быть осуществлено лишь при постоянном совершенствовании нормативной базы, технологий и навыков кадров.

Таможенный досмотр почтовых отправлений в Республике Беларусь базируется на трёх векторах: автоматизированных системах анализа рисков, современном техническом оборудовании и строгом нормативном регулировании. В дальнейшем необходимо усилить цифровую интеграцию и гибко подстраивать методы контроля под меняющуюся структуру товаропотоков в почтовой сфере.

Литература

1. Таможенный кодекс Евразийского экономического союза (ред. от 29.05.2019) (приложение N 1 к Договору о Таможенном кодексе Евразийского экономического союза) // – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_215315/ (дата обращения 06.04.2026).

2. О реализации Закона Республики Беларусь от 29 мая 2025 г. № 79-3 «Об изменении Закона Республики Беларусь «О почтовой связи»: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 22 окт. 2025 г., № 575 // URL: <https://etalonline.by/document/?regnum=C22500575&ysclid=mnsmr9kxfl403037070> (дата обращения 07.04.2026).

3. Иванова О. Б., Хапилин А. Ф., Хапилин С. А. Цифровая повестка ЕАЭС в контексте модернизации системы таможенного администрирования // Вестник РГЭУ РИНХ. 2020. №1 (69). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsifrovaya-povestka-eaes-v-kontekste-modernizatsii-sistemy-tamozhennogo-administrirovaniya> (дата обращения: 08.04.2026).

ТОРГОВЫЕ ЦЕПОЧКИ И БЕЗОПАСНОСТЬ ТОРГОВЛИ

Синяк У.В., Капустина Д.Д.

Научный руководитель: д.п.н., доцент Бровка Г.М.
Белорусский национальный технический университет

В условиях развития глобальной экономики торговые цепочки продолжают трансформироваться из простых схем в сложные системы доставки товаров до получателя. В этом вопросе основа управления - это точная координация, экономия на издержках и баланс между скоростью работы и надёжностью. Понимание безопасности торговли вышло за рамки только таможенных или налоговых функций. Теперь это комплекс мер, включающий работу с рисками, обеспечение цифровой безопасности, следование мировым стандартам, заботу об экологии и гибкое реагирование на геополитические разрывы.

Развитие методов защиты торговых цепочек подтверждает переход от строгих барьеров на границе к модели «умного» регулирования. В этой системе главными рычагами защиты экономики становятся открытость данных, предсказуемость и функциональный подход к участникам рынка.

Важный шаг в внедрении этих идей произошёл в декабре 2013 года, когда Всемирная торговая организация приняла Балийский пакет соглашений. В его основу легло соглашение об упрощении торговли. Этот документ обязал страны стандартизировать таможенные процедуры, уменьшить бумажную работу и создать системы для предварительного информирования. Балийский пакет стал первым международным соглашением, объединившим вопросы безопасности торговых цепочек с их эффективностью. Закрепленные в нем принципы - например развитие института уполномоченных экономических операторов (УЭО), унификация документации и прозрачность тарифной политики - заложили фундамент для таможенных реформ во многих государствах.

Геополитика 2025–2026 годов радикально трансформировала условия внешней торговли. Санкции, разрыв прежних связей и проблемы в вопросах налоговых и страховых инфраструктур вынудили Республику Беларусь переориентировать потоки на Восток и Юг (Китай, Индия, Турция, Африка), перейдя к сложной мультимодальной логистике. Это увеличило плечо перевозок, а вместе с тем - риски: от валютных колебаний и осуществления транзита через третьи страны до задержек на границах. Это показывает, что принципы «Балийского пакета» адаптируются: на смену преследованию минимальной стоимости пришел приоритет надёжности.

Сегодня торговля практически полностью перешла в цифровую среду, поэтому защита информации и кибербезопасность стали для бизнеса не

просто технической настройкой, а настоящей основой работы. Вовлеченные в сферу торговли лица всё чаще внедряют стандарт ISO/EO 27001:2022 как обязательное правило внутренней организации. Компании выстраивают комплексную защиту, обучают сотрудников основам цифровой гигиены, шифруют важные данные.

Одновременно с процессами, направленными на обеспечение информационной безопасности, возникшее с 2022 года санкционное давление, вынуждает финансовый сектор искать альтернативные пути расчётов. Для этого активно применяются новые платежные механизмы и цифровые активы. В таких условиях бизнесу приходится делать документооборот максимально прозрачным, а учётные системы адаптировать под требования безопасности и работу с несколькими валютами одновременно.

В 2025-2026 годах правовое регулирование безопасности торговли сосредоточено на синхронизации белорусского законодательства с нормами ЕАЭС и безусловном выполнении международных конвенций. Особое внимание, в соответствии с Базельской конвенцией, уделяется контролю трансграничных перевозок опасных отходов, требующей строгого обоснованного согласия, маркировки и электронной отчетности. Поскольку на сегодняшний день оборот промышленных отходов и химически веществ увеличивается, таможенные органы Беларуси ужесточают контроль, активно внедряя разрешительные документы в систему управления рисками. Вместе с тем усиливается ответственность за нарушения, включая перемещение контрафактной продукции и незаконные схемы поставок.

Деглобализация сделала таможенное сотрудничество одним из главных инструментов экономической устойчивости. В рамках ЕАЭС страны согласовывают правила и взаимно признают статусы участников, совместно пресекая возможные каналы контрабанды. Республика Беларусь активно перенимает лучшие международные практики, координируя работу с ВТО и ВТамО. Двусторонние соглашения об электронном обмене данными и признании сертификатов ускоряют процедуры, а также помогают снизить растущие издержки.

В современных условиях безопасность торговых цепочек перестала быть просто набором требований. Теперь это непрерывный процесс адаптации к геополитическим и экономическим изменениям. Для Республики Беларусь данное направление закреплено как стратегический приоритет, от которого напрямую зависят перестройка логистических маршрутов, углубление евразийской интеграции и достижение технологической независимости. По этой причине прозрачность операций и способность быстро менять схемы поставок стали значительными конкурентными преимуществами. Будущее заключается в автоматизации и беспрепятственном обмене информацией между государствами, поэтому инвестиции в цифровую

инфраструктуру, усиление киберзащиты и участие в разработке международных стандартов сегодня воспринимаются не как расходы, а как прямой вклад в долгосрочную экономическую стабильность республики.

Литература

1. Сергеев, В. И. Управление цепями поставок : учебник для вузов / В. И. Сергеев. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 480 с. // URL: <https://urait.ru/bcode/535967> (дата обращения :10.04.2026)
2. Международный стандарт ISO/IEC 27001
3. Базельская конвенция о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением от 22 марта 1989 года.
4. Всемирная торговая организация // URL : <https://www.wto.org/> (дата обращения: 11.04.2026)
5. Всемирная таможенная организация // URL: <https://www.wcoomd.org> (дата обращения: 11.04.2026)

УПРОЩЕНИЕ УЧЕТА ТОВАРОВ ДЛЯ ЛИЧНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ, ПЕРЕМЕЩАЕМЫХ ФИЗИЧЕСКИМИ ЛИЦАМИ

Синяк У.В.

Научный руководитель: Лабкович О.Н.

Белорусский национальный технический университет

Товары для личного пользования представляют собой предметы, предназначенные для семейных, домашних и иных нужд, однако несвязанных с предпринимательской деятельностью. Для эффективного контроля таких товаров законодательство четко определяет перечень позиций, которые не могут рассматриваться в качестве товаров для личного пользования, независимо от заявления декларанта на этот счет. Данное введение помогает таможенным органам разграничить коммерческое перемещение товаров от перемещения для личных нужд.

Отнесение предметов, перемещаемых физическими лицами, к товарам для личного пользования осуществляется на основе заявления физического лица, вида и количества перемещаемых товаров, а также частоты пересечения лицом границы. Для этого широко используется система управления рисками (СУР). Ключевыми индикаторами риска здесь выступают: отсутствие связи с предпринимательской деятельностью, потребительские свойства товаров, количество, которое, в свою очередь, сравнивается с тем количеством, которое не превышает обычные потребности лица и членов его семьи, величина определенной таможенной стоимости, способ перемещения данных товаров и выбранная форма декларирования.

Таможенное декларирование физическими лицами товаров для личного пользования производится в одно время с их предъявлением при пересечении границы. Обязательному письменному декларированию подлежат следующие категории товаров: перемещаемые в несопровождаемом багаже, товары, в отношении которых применяются запреты и ограничения, товары, количество или стоимость которых превышает установленные законодательством нормы беспошлинного ввоза, транспортные средства для личного пользования, валюта, ценные бумаги, культурные ценности, а также иные категории, определенные нормами. Физическое лицо имеет право по собственному желанию задекларировать любые иные товары. Это позволяет обеспечивать прозрачность таможенных операций. В пунктах пропуска в Республике Беларусь действует система «двойного коридора», позволяющая оптимизировать прохождение лицами таможенного контроля. «Зеленый» коридор предназначен для лиц, не имеющих товары, подлежащие декларированию при условии отсутствия у лица несопровождаемого багажа. «Красный» коридор используется лицами при наличии у

них товаров, подлежащих обязательному декларированию, и в случаях добровольного декларирования. Информационная зона, находящаяся перед разделением этих коридоров разъясняет таможенные правила и возможную ответственность для лиц, повышая их правовую осведомленность.

Инспекторы обрабатывают значительный объём разнородных сведений, поступающих из паспортов, таможенных деклараций, актов досмотра, протоколов о правонарушениях и квитанций об уплате платежей. Ручной учёт данных создаёт задержки в оформлении, повышает вероятность ошибок при расчётах и усложняет формирование аналитической отчётности. Для решения этих задач может быть разработана реляционная база данных в среде Microsoft Access, структура которой построена на принципах нормализации и исключает дублирование информации. Система состоит из семи взаимосвязанных таблиц: «Физическое_лицо» содержит персональные данные, паспортные реквизиты, гражданство и контактную информацию; «Товары» хранит наименование, стоимость, вес, количество, страну происхождения и логический флаг наличия разрешительных документов; «Таможни» и «Коридоры» выступают независимыми справочниками для пунктов пропуска и типов оформления; центральная таблица «Перемещения» фиксирует дату операции, связывает идентификаторы лица, товара, таможни и коридора, а также учитывает общую стоимость и вес партии. Отдельно вынесены таблицы «Платежи» и «Правонарушения», которые привязываются к факту перемещения через внешний ключ и фиксируют суммы пошлин, штрафов, даты оплаты и выявления нарушений. Все связи должны быть настроены по принципу «один ко многим» с обязательным обеспечением ссылочной целостности, каскадным обновлением и удалением, что предотвращает появление несогласованных записей и сохраняет логическую корректность базы.

Для выборки и анализа данных могут быть реализованы параметрические и групповые запросы: параметрический запрос позволяет отфильтровать лиц по заданному гражданству через диалоговое окно, аналитические запросы подсчитывают количество пассажиров, выбравших «зелёный» коридор по каждой таможне, суммируют общие взыскания (пошлины и штрафы) в разрезе пунктов пропуска, формируют статистику правонарушений с указанием статей, описаний и фамилий нарушителей, а также рассчитывают общий вес и стоимость импорта по странам происхождения и среднюю стоимость перемещений по типам коридоров.

Ввод данных организовывается через пользовательские формы, где поля со списком автоматически подтягивают значения из справочников, что исключает ошибки ручного набора идентификаторов. Навигация по системе может быть вынесена на главную кнопочную форму, разделённую на блоки просмотра данных, запуска запросов и формирования отчётности.

Отчёты группируют информацию по таможенным постам, автоматически подводят промежуточные итоги по весу и стоимости, рассчитывают общие суммы взысканий и количество правонарушений, а также содержат нумерацию страниц и дату формирования. Типовые операции открытия таблиц, вывода результатов запросов и безопасного закрытия приложения необходимо автоматизировать макросами с параметрами сохранения всех изменений перед выходом.

Разработанный программный продукт позволяет инспекторам в режиме реального времени фиксировать факты пересечения границы, контролировать соблюдение стоимостных и весовых норм, отслеживать своевременность уплаты таможенных платежей и формировать сводную статистику для руководства, создавая технологическую основу для перехода от бумажного документооборота к цифровому учёту и дальнейшего интеграционного взаимодействия с ведомственными информационными системами таможенных органов.

Литература

1. Таможенный кодекс Евразийского экономического союза (ред. от 29.05.2019) (приложение N 1 к Договору о Таможенном кодексе Евразийского экономического союза) // – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_215315/ (дата обращения 06.04.2026).
2. Акименко, К. В. Основы таможенного права Евразийского экономического союза / К. В. Акименко, А. Ю. Жевлакова, Н. Н. Панков; под ред. К. В. Акименко. – Минск : Право и экономика, 2021. – 399 с. – (Серия «Высшее образование»).
3. Альшевская О.В., Шавель А. Н. Технологии управления базами данных: учебное электронное методическое пособие /О.В. Альшевская, А. Н. Шавель - Минск : БНТУ 2020- 166 с.

ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРИМЕНЯЕМЫХ В СИСТЕМЕ УМНОГО СКЛАДА

Спиридонова Е.А.

Научный руководитель: ст. преподаватель Лабкович О.Н.

Белорусский национальный технический университет

Умный склад — это система, основанная на максимальной автоматизации всех процессов и операций, производимых на складе. Такая система обычно предполагает использование различных современных информационных технологий, которые внедряются для целей повышения производительности и эффективности, снижения влияния человеческого фактора, а также оптимизации штата работников.

К числу таких технологий относят:

- системы WMS;
 - интернет вещей;
- RFID (радиочастотная идентификация);
 - технологии «Quick-pick»;
- технологии «Pick-by-voice»;
 - технологии «Pick-to-light».

Чаще всего к складам применяется система управления WMS (Warehouse Management System, Система управления складом).

WMS — это программная система, объединяющая в себе все основные данные в единую платформу. С помощью данной системы можно производить сбор и обработку необходимой информации о происходящем на складе в режиме реального времени.

Использование таких систем позволяет компаниям оптимизировать процессы и операции, связанные со сборкой товара, тем самым способствуя повышению качества и скорости обработки заказа. Склад с WMS-системой обладает повышенной пропускной способностью. Также увеличивается вместимость и эффективность использования площади складского помещения, а в случае нехватки какой-либо продукции, уведомление об этом сразу же поступает сотрудникам склада.

Интернет вещей (Internet of Things) — это система различных взаимосвязанных физических устройств и технологий (т.е. «вещей»), которые могут взаимодействовать друг с другом, обмениваться данными как в пределах своей внутренней сети, так и с внешней средой. Главная особенность интернета вещей заключается в том, что все её процессы происходят без участия человека. Данная технология помогает оптимизировать управление складом и его запасами.

Благодаря Интернету время, затрачиваемое сотрудниками склада на поиск необходимых товаров, значительно уменьшается. Также повышается уровень безопасности: с помощью специальных датчиков, установленных на складе, сотрудники могут своевременно получать информацию об опасности.

Радиочастотная идентификация (Radio Frequency Identification, RFID) — это технология бесконтактной автоматической идентификации, основанная на считывании данных со специальных RFID-меток с помощью радиосигналов. RFID-метка наносится на товары и упаковки, которые поступают на склад.

С помощью RFID-технологий сотрудник всегда может получить информацию о том, какие товары размещены на складе, маршрут их следования и т. д.

Метки RFID содержат значительно больше данных о грузе, чем обычные штрих-коды или QR-коды. Основное преимущество таких меток в том, что, благодаря передачи информации посредством радиоволн, нет необходимости вскрывать упаковку, чтобы получить необходимые данные о товаре.

«Quick-pick Remote» — это технология, которая призвана оптимизировать процесс низкоуровневой комплектации заказов. В обычных условиях комплектовщику заказов необходимо постоянно передвигать погрузчик, перемещаясь по складу сотни раз за смену. С помощью Quick-pick оператор может дистанционно направлять погрузчик к нужному месту. Для этого используется специальная «умная перчатка» — беспроводной пульт дистанционного управления. Данная технология значительно повышает скорость и эффективность комплектации заказов.

Голосовое управление «Pick-by-voice» или «Voice-picking» — это технология, при которой работники склада выполняют задачи с помощью голосовых команд. Через мобильные устройства и специальную гарнитуру сотрудники получают инструкции по выполнению задач на комплектацию, после завершения которых компьютер автоматически направит оператору новый заказ. Такая система голосового управления отлично работает даже в условиях постоянного шума, фильтруя лишние звуки.

Система отбора по световым подсказкам «Pick-to-light» — это технология безбумажной комплектации заказов. Её суть заключается в том, что текстовые инструкции заменяются на интуитивно понятные световые сигналы. На стеллажи и полки склада устанавливаются специальные модули, состоящие из небольшого дисплея, светодиодного индикатора и кнопки для подтверждения.

При поступлении заказа система подсвечивает соответствующие лампы, а на дисплее указывает необходимое количество товара для комплектации. После этого сотрудник должен подтвердить завершение

операции с помощью кнопки на модуле, после чего световой индикатор погаснет и оператору выдается новый заказ.

Современные смарт-технологии позволяют значительно ускорить выполнение операций и снизить затраты, при этом также уменьшая количество ошибок за счёт минимизации влияния человеческого фактора. Благодаря использованию таких систем сотрудники склада получают круглосуточный доступ к данным об условиях хранения товаров и состоянии склада, тем самым обеспечивая качественно новый уровень контроля.

Литература

1. Мкртумян, Л. Г. Информационное обеспечение управления складским хозяйством: информационные технологии штрих-кодирования / Л. Г. Мкртумян // Академическая публицистика. – 2021. – № 6. – С. 186–197.

2. «Умная перчатка», робокары и другие инновации в складской логистике // ООО «Юнирек». – URL: <https://www.unirack.ru/articles/sklady/umnaya-perchatka-robokaryi-i-drugie-innovaczii-v-skladskoj-logistike> (дата обращения: 31.03.2026).

3. Технология дистанционного управления комплектации заказов QuickPick Remote // Crown Equipment Corporation. – URL: <https://www.crown.com/ru-ru/pogruzchiki/tehnologiya-komplektacii-zakazov-quickpick.html> (дата обращения: 31.03.2026).

4. WMS Pick-to-Light // Веб Вики. – URL: <https://vikijet.by/wms/preimuschestva/udobstvo-ispolzovaniya/wms-pick-to-light-tehnologiya/> (дата обращения: 31.03.2026).

5. Голосовое управление складскими процессами (Voice Picking) // INTEKEY. – URL: <https://intekey.ru/articles/golosovoe-upravlenie-skladskimi-protsessami-voice-picking/> (дата обращения: 31.03.2026).

МЕТОДЫ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ПОИСКА И ИДЕНТИФИКАЦИИ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ И КАМНЕЙ В ПРАВОМ ПОЛЕ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Судариков Г.В., Филиппик А.В.

Научный руководитель: д. т. н, профессор Голубцова Е.С.

Белорусский национальный технический университет

В Беларуси правила обращения драгоценных металлов и камней очень строгие. Это одна из самых жестко контролируемых сфер, потому что такие ценности напрямую влияют на экономическую безопасность страны и накопление золотовалютных резервов. Главный документ здесь — Закон «О драгоценных металлах и драгоценных камнях» от 21 июня 2002 года. Он закрепляет за государством право первым выкупать эти ценности и подробно описывает все правила их добычи, производства, использования и оборота [1]. Для таможен и специалистов Госпробирной инспекции это означает, что быстрый поиск и точное распознавание таких объектов невозможны без сочетания современных приборов и четких юридических процедур. Под идентификацией здесь понимают, во-первых, проверку того, соответствуют ли физико-химические свойства изделия заявленным, а во-вторых, подтверждение подлинности всех проб и сертификатов.

Методы поиска драгоценных металлов и камней, особенно при таможенном контроле и борьбе с контрабандой, строятся на сочетании простых способов, физического досмотра и специальных технических средств. На границе сначала работает система управления рисками — она помогает выделить те объекты (людей, машины, посылки), в которых могут быть спрятаны ценности. Из технических средств чаще всего используют металлодетекторы: от ручных приборов до стационарных арок [1]. Современные селективные металлоискатели умеют различать металлы по их свойствам — это помогает отсеять помехи от черного металла и сосредоточиться именно на золоте, серебре или платине. Если драгметаллы спрятаны внутри плотных материалов или в полостях конструкций, тогда применяют инспекционно-досмотровые комплексы и рентгеновские установки. Они работают так: разные материалы по-разному поглощают рентгеновские лучи. Золото и платина имеют высокий атомный номер, поэтому на экране они высвечиваются определенным цветом (обычно синим или фиолетовым), и инспектор сразу видит плотные вложения, даже в крупногабаритном грузе.

После того как объект нашли, начинается самый ответственный этап — идентификация и экспертная оценка. В Беларуси право официально определять пробу и ставить клеймо на изделия из драгметаллов есть только у Государственной пробирной инспекции. Все методы идентификации делятся

на те, которые не повреждают образец, и те, которые его разрушают. Самый распространенный неразрушающий метод — это рентгенофлуоресцентный анализ. На практике используют портативные или стационарные спектрометры: они за несколько секунд выдают точный химический состав сплава с погрешностью до десятых долей процента. Прибор направляет на поверхность изделия рентгеновские лучи, возникает вторичное излучение — флуоресценция, а ее спектр у каждого элемента свой. Так можно сразу отличить настоящее золото 585-й пробы от дешевой подделки с напылением. Есть еще старый, но до сих пор разрешенный способ — опробование на пробирном камне с помощью специальных реактивов. На темном камне оставляют след от изделия, рядом такой же след от эталонной иглы, капают реактив и сравнивают, как изменился цвет. Метод выглядит старомодно, но в лабораторных условиях он все еще считается юридически значимым и надежным. [2]

С драгоценными камнями (алмазами, бриллиантами, изумрудами, рубинами, сапфирами и александритами) все еще сложнее. Главная проблема — отличить природный камень от искусственного или простой подделки (например, стекла или фианита). Для этого специалисты используют специальные инструменты: рефрактометры (измеряют преломление света), полярископы (определяют характер оптической среды) и тестеры теплопроводности. Тестеры помогают быстро отличить муассанит или циркон от алмаза, но окончательный ответ о природном происхождении камня дают методы спектроскопии. В экспертных центрах Беларуси также используют мощные микроскопы. С их помощью изучают внутренние включения, линии роста, газовые пузырьки — по этим признакам и определяют, вырос кристалл в природе или в лаборатории.

В законодательстве Беларуси отдельно прописано обязательное клеймение изделий. Постановление Минфина от 31 мая 2022 года устанавливает четкие требования к государственным пробирным клеймам. Часто идентификация изделия начинается именно с проверки оттиска клейма под микроскопом. Для этого используют электронные лупы с функцией видеофиксации — через них можно рассмотреть все защитные элементы: и изображение зубра (национальный символ в нашем клейме), и шифр конкретной инспекции. В последнее время стали внедрять лазерное клеймение и QR-коды — для цифровой идентификации каждого ювелирного изделия в государственной информационной системе. Благодаря этому можно проследить весь путь изделия от завода до магазина, и у контрабанды уже нет шанса на легализацию. [3]

Таким образом, поиск и идентификация драгоценных ценностей в Беларуси строятся на жесткой связке: технические средства дают объективные данные, а законы определяют порядок их применения и юридические

последствия. Совершенствование методов идентификации, включая использование нейросетей для анализа спектрограмм и снимков камней, является важным направлением развития экспертной деятельности. Это помогает защищать внутренний рынок, поддерживать государственный контроль над оборотом стратегических ресурсов и гарантировать, что покупатели не получают подделку вместо настоящего драгоценного изделия.

Литература

1. Ковальчук, О.В. Таможенный досмотр драгоценных металлов и камней / О.В. Ковальчук. – Брест: БрГУ имени А.С. Пушкина, 2021. – 204 с.
2. Григорьев, А.Н. Судебная проверка драгоценных металлов: основы и практика / А.Н. Григорьев. – Минск: Право и экономика, 2022. – 276 с.
3. Морозов, И.А. Проверка ювелирных изделий и драгоценных камней / И.А. Морозов, С.В. Петрова. – Гомель: БелГУТ, 2019. – 186 с.

ПРОБЛЕМЫ ВНЕДРЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ТАМОЖЕННОЕ ДЕЛО РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Теняева К.С.

Научный руководитель: ст. преподаватель Лабкович О.Н.

Белорусский национальный технический университет

Цифровая трансформация таможи – приоритет государственного управления в Беларуси. Ежегодно обрабатывается около 4,5 млн транзакций, что делает невозможным эффективный контроль без технологий искусственного интеллекта (ИИ). Однако внедрение ИИ сопряжено с комплексом проблем.

Законодательство не содержит специальных норм о правовом статусе решений, принятых ИИ, и механизмах ответственности за ошибки. Вопрос, кто отвечает за неверную классификацию товара или оценку рисков нейросетью, остаётся открытым. Также наблюдаются противоречия между ведомственными требованиями и общегосударственными стандартами в сфере информационной безопасности (например, требования об аттестации систем таможенных представителей против полномочий Оперативно-аналитического центра).

Сейчас ИИ используется в основном в системах рентгеновского досмотра на границе (анализ снимков, сравнение с предыдущими поездками). Для полноценного внедрения требуются центры обработки данных, высокая пропускная способность каналов связи, унификация форматов данных, совместимость систем и единая платформа для интеграции ИТ-решений.

Интегрированная информационная система ЕАЭС создаётся около 10 лет, из почти 90 общих процессов в штатном режиме работают чуть более 20. Без решения этого вопроса эффективность ИИ в национальной таможе будет ограничена.

Обработка больших массивов данных, включая персональные и ограниченного распространения, требует аттестации информационных систем. Для малого бизнеса это значительная нагрузка (стоимость аттестации – около 5000 руб. без учёта сертифицированных средств защиты). Необходим баланс между эффективностью контроля и защитой конфиденциальной информации.

ИИ выступает как «советчик», но существует риск вытеснения человека и деградации профессиональных компетенций. Система подготовки и повышения квалификации таможенников не в полной мере формирует компетенции в области работы с ИИ, анализа больших данных и критической оценки машинного анализа.

Подходы к регулированию ИИ в таможенной сфере различаются в ЕС и ЕАЭС, что усложняет гармонизацию процедур. Необходимо международное признание электронных документов и результатов интеллектуального анализа, что требует дипломатической поддержки и координации с партнёрами.

Внедрение ИИ в таможенное дело Беларуси сталкивается с правовой неопределённостью, техническими ограничениями, проблемами защиты данных, кадровыми вызовами и отсутствием гармонизации в ЕАЭС. Решение требует системного подхода: разработка специализированного законодательства, создание современной инфраструктуры, пересмотр системы подготовки кадров и активное международное сотрудничество. Только тогда ИИ сможет повысить эффективность, прозрачность и безопасность таможенных процедур.

Литература

1. Малахов, З. Ю. Интеграция ИТ-технологий в процессы таможенной логистики // Развитие логистики и управление цепями поставок. 2024. С. 32. Дата доступа: 12.04.2026
2. Еловая, Е. М. Беларусь в современном мире // Материалы XXIV Международной научной конференции. 2025. Дата доступа: 12.04.2026

ПРЕИМУЩЕСТВА РАЗРАБОТКИ ЕДИНОЙ СИСТЕМЫ ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССОВ ПОЛУЧЕНИЯ НЕОБХОДИМЫХ ДОКУМЕНТОВ ДЛЯ ЗАЯВЛЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ТАМОЖЕННЫХ ПРОЦЕДУР УЧАСТНИКАМИ ВЭД

Уланов А.А.

Научный руководитель: к.э.н., доцент Мазаник Ю.М.
Белорусский национальный технический университет

В современных условиях развития мировой экономики внешнеэкономическая деятельность (далее – ВЭД) характеризуется ростом объемов международной торговли, усложнением логистических цепочек и повышением требований к безопасности и качеству товаров. Это обуславливает необходимость совершенствования механизмов государственного регулирования, в том числе системы таможенного администрирования, важным элементом которой является получение разрешительных документов для заявления отдельных таможенных процедур.

Разрешительные документы выступают обязательным условием законного перемещения отдельных категорий товаров через таможенную границу и подтверждают их соответствие установленным требованиям в различных сферах регулирования. Важно отметить, что разнообразие видов таких документов и специфика их получения формируют сложную систему административных процедур, требующую от участников ВЭД значительных временных и организационных затрат.

На практике процесс получения документов осложняется фрагментированностью информации, разрозненностью нормативной базы и необходимостью взаимодействия с различными государственными органами. Отсутствие единого информационного ресурса затрудняет доступ к актуальным сведениям и увеличивает административную нагрузку на бизнес — особенно на малые и средние предприятия.

В этих условиях особую актуальность приобретает разработка единой системы оптимизации процессов получения необходимых документов. Такая система позволит систематизировать информацию о порядке получения разрешительной документации, обеспечит прозрачность административных процедур и упростит взаимодействие участников ВЭД с госорганами.

Внедрение единого информационного ресурса будет способствовать сокращению временных затрат, снижению количества отказов в выдаче документов и т.д. Это также обеспечит развитие стратегического направления цифровизации госуправления и реализацию принципа «единого окна».

Существующая система получения разрешительных документов характеризуется рядом сложностей, снижающих эффективность ВЭД. Одной из

них является фрагментированность информации, т.е. сведения о порядке получения различных видов разрешительной документации размещены на разрозненных интернет-ресурсах государственных органов, которые отличаются по структуре, полноте и степени актуальности. Участники ВЭД вынуждены самостоятельно изучать информацию из разных источников, сопоставлять требования различных ведомств и интерпретировать нормативные правовые акты, что ведет к дополнительным издержкам.

Вторая проблема связана со сложностью административных процедур. Получение отдельных видов документов, как правило, предполагает необходимость взаимодействия сразу с несколькими госорганами, подачи различного набора документов, а также соблюдения ряда особых требований и установленных сроков.

При этом отсутствие единого алгоритма действий и четко выстроенной последовательности шагов может затруднять сам процесс таможенного декларирования товаров. Особенно данная проблема актуальна для субъектов хозяйствования, не обладающих достаточным опытом в сфере ВЭД. В конечном счете, подобная ситуация может привести к увеличению сроков таможенного декларирования, возникновению дополнительных издержек, а в отдельных случаях — к отказам в выпуске товаров.

Разработка единого веб-портала, направленного на оптимизацию процессов получения разрешительных документов, позволит комплексно решить указанные проблемы. Пользователь получит доступ к перечню документов, требованиям к их оформлению, срокам получения. В едином веб-портале также будут указаны ссылки на нормативные правовые акты и официальные ресурсы уполномоченных органов.

Таким образом, внедрение веб-портала обеспечит систематизацию и доступность данных, упростит алгоритмы действий участников ВЭД, а также снизит временные и организационные издержки. Это позволит повысить эффективность таможенного администрирования и создать более благоприятные условия для осуществления ВЭД.

Литература

1. The Role of Artificial Intelligence in Enhancing Trade Facilitation through Single Window Systems : article / Changkui Li. – 2024. – URL: https://www.researchgate.net/publication/385797150_The_Role_of_Artificial_Intelligence_in_Enhancing_Trade_Facilitation_through_Single_Window_Systems (date of access: 21.03.2026)
2. Roadmap for Building a Trade Single Window : Transport and Trade Facilitation Series No. 21 / UNCTAD. – Geneva : United Nations, 2024. – URL: <https://unctad.org/publication/roadmap-building-trade-single-window> (date of access: 21.03.2026).

ЛОГИСТИЧЕСКИЙ ХАБ КАК ЭЛЕМЕНТ ГЛОБАЛЬНОЙ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ

Филипчик А.В.

Научный руководитель: ст. преподаватель Лабкович О.Н.

Белорусский национальный технический университет

В современной системе грузоперевозок без логистических хабов уже не обойтись. Это не просто склады, а целые комплексы, где можно получить сразу все нужные услуги — от организации до оптимизации доставки.

Логистический хаб — это ключевой узел мировой транспортной сети. В нём сходятся, обрабатываются, перераспределяются и отправляются дальше международные потоки товаров. Обычный логистический центр чаще работает на один город или регион. У хаба же задача шире: он связывает разные транспортные системы, экономические районы и даже континенты. Такие хабы вырастают на пересечении главных транспортных коридоров. У них есть развитая инфраструктура для нескольких видов транспорта, и они могут пропускать огромные объёмы грузов, обеспечивая быструю и удобную доставку по всему миру. [1]

Суть логистического хаба в том, что он умеет объединять разные виды транспорта в одну работающую систему. В отличие от обычных терминалов, здесь грузы легко перегружаются с машин на поезда, с поездов на корабли, с кораблей на самолёты. Это позволяет выбрать самый подходящий маршрут — по цене, по скорости, по надёжности. Такая возможность очень важна в условиях глобализации. Один и тот же товар идёт из Азии в Европу тысячи километров: часть пути по железной дороге, потом перегрузка на судно или на фуру — в зависимости от того, что нужно владельцу.

Огромную роль играет и расположение хаба. В мировом масштабе главные хабы — это порты на пересечении основных морских путей. Сингапур занимает первое место в мировом рейтинге логистических центров. Он обрабатывает больше 41 миллиона контейнеров в год в пересчёте на стандартные двадцатифутовые единицы. Там работают более 200 международных судоходных компаний, много морских стартапов и учебных центров. Порт Роттердама — это главные морские ворота Европы. Он заметно продвинулся в модернизации, цифровизации и автоматизации. А порт Пирей в Греции входит в десятку крупнейших в мире; в районе Афины-Пирей насчитывается больше тысячи судоходных офисов.

Если говорить о сухопутных перевозках, то особую роль играют хабы на стыке железных и автомобильных дорог. Они очень нужны для развития контейнерных перевозок по маршруту Китай – Европа — это одно из самых быстрорастущих направлений в мировой торговле. И здесь у Беларуси есть

уникальное преимущество. Она находится на пересечении транспортных коридоров, которые соединяют Запад с Востоком и Север с Югом. Через Беларусь проходят два трансъевропейских коридора. Они связывают страны Балтии, Польшу и Германию с Россией и государствами Центральной Азии. Такое расположение создаёт все условия для появления в стране крупных международных хабов, которые могут успешно конкурировать с похожими центрами у соседей. [1]

Современный хаб невозможно представить без хорошей цифровой инфраструктуры. Его информационные системы обмениваются данными с таможней, перевозчиками, владельцами грузов и страховыми компаниями. Это позволяет в реальном времени отслеживать, где находится каждый контейнер. Внедрение блокчейна, интернета вещей, искусственного интеллекта и анализа больших данных превращает хаб в умный узел. Он может предсказывать потоки грузов, грамотно распределять нагрузку и быстро подстраиваться под изменения рынка.

Ещё одна важная черта хаба — на его территории есть все необходимые службы. Кроме складов и перегрузочных мощностей, здесь работают таможенные посты и склады временного хранения. Груз можно оформить прямо на месте, не возя его лишний раз. Тут же находятся банки, страховые компании, фитосанитарные и ветеринарные службы. Владелец товара решает все вопросы в одном месте. Для водителей и сотрудников есть гостиницы, столовые, станции техобслуживания и мойки. Всё это превращает хаб в самодостаточный городок, который работает круглые сутки.

Логистические хабы Беларуси расположены на пересечении разных видов транспорта и недалеко от крупных городов. По данным на 2024 год, в стране работает больше шестидесяти таких центров. Общая площадь их складских помещений — примерно полтора миллиона квадратных метров. Среди них: «Бремино-Брузги», «Брест-Белтаможсервис», «Колядичи», «Козловичи-2», «Транзит», «Бремино-Орша», «Озерцо-логистик», «Борисовинтертранс», «Доминик», «Белсотра», «Великий камень». Больше всего услуг предоставляют центры, принадлежащие «Белтаможсервису», «Брествнештранс», совместному предприятию «Транзит» и СП «Доминик». Эти и другие белорусские логистические структуры предлагают самые разные услуги. Они помогают лучше управлять грузопотоками и закрывают потребности как внутренней, так и внешней торговли. [2]

Для Беларуси развитие международных логистических хабов имеет стратегическое значение. Транзитный потенциал страны можно по-настоящему использовать только при одном условии: если создать современную приграничную инфраструктуру, способную справляться с растущими объёмами грузов.

Литература

1. Логистические хабы Минска и Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mebelminsk.by/notes/logisticheskie-haby-minska-i-belarusi-gde-nahodyatsya-cto-v-planah>. – Дата доступа: 02.04.2026.

2. Гунько, П.Д. Логистические хабы Республики Беларусь и их значение для международных цепей поставок [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://web.snauka.ru/issues/2025/05/103272>. – Дата доступа: 02.04.2026.

ВОЗДЕЙСТВИЕ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Филипчик А.В., Судариков Г.В.

Научный руководитель: д.т.н., профессор Голубцова Е.С.

Белорусский национальный технический университет

Ионизирующее излучение представляет собой потоки частиц и электромагнитных квантов, способных вызывать ионизацию атомов и молекул вещества. Источниками радиации являются как природные (космические лучи, радиоактивные изотопы в земной коре), так и искусственные источники (ядерные реакторы, медицинское оборудование, промышленность) [1]. Несмотря на широкое применение радиации в науке, технике и медицине, её воздействие на живые организмы требует постоянного контроля и изучения из-за потенциальной опасности для здоровья человека.

Механизм воздействия ионизирующего излучения при взаимодействии с тканями человека ионизирующее излучение вызывает первичную ионизацию молекул воды — основного компонента живых клеток. Это приводит к образованию активных радикалов (в частности, гидроксильных), которые вступают в химические реакции, повреждая макромолекулы — белки, липиды и, особенно, ДНК. Такие повреждения могут быть обратимыми при малых дозах, но при значительных уровнях облучения нарушают клеточный метаболизм, вызывая гибель клеток или мутационные изменения.

Существуют несколько основных типов ионизирующих излучений: альфа-, бета-, гамма- и нейтронное.

- Альфа-излучение имеет высокую ионизирующую способность, но низкую проникающую способность. Опасно при попадании радиоактивных веществ внутрь организма.

- Бета-излучение проникает глубже, вызывая локальные повреждения кожи и тканей.

- Гамма- и рентгеновское излучение отличаются высокой проникающей способностью и воздействуют на все органы тела.

- Нейтронное излучение наиболее разрушительно, так как вызывает вторичные реакции и активацию материалов. [2]

Воздействие высоких доз радиации в короткий промежуток времени приводит к развитию острой лучевой болезни. Её тяжесть зависит от поглощённой дозы:

- при дозах 1–2 Гр наблюдаются лёгкие формы (тошнота, слабость, снижение количества лейкоцитов);

- при дозах 4–6 Гр развивается тяжёлая форма с поражением кроветворной, нервной и пищеварительной систем;
- облучение выше 8–10 Гр часто приводит к летальному исходу без немедленной медицинской помощи. [2]

При длительном воздействии малыми дозами радиация приводит к хронической лучевой болезни, которая проявляется нарушением обмена веществ, анемией, ослаблением иммунитета и повышенным риском онкологических заболеваний.

Даже низкие дозы радиации могут вызывать мутации ДНК, что приводит к развитию злокачественных новообразований, наследственным изменениям и ускорению старения организма. Наиболее чувствительны к радиации клетки, активно делящиеся: кроветворные, эпителиальные и половые. Особенно уязвим организм плода, поэтому беременные женщины относятся к группе повышенного радиационного риска.

Эпидемиологические исследования — например, наблюдения за выжившими после атомных бомбардировок Хиросимы и Нагасаки — подтвердили прямую связь между дозой облучения и вероятностью онкологических заболеваний. Установлено, что даже небольшие дозы (около 0,1–0,2 Гр) могут повышать риск рака щитовидной железы, крови и лёгких.

Несмотря на потенциальные опасности, ионизирующее излучение широко применяется в медицине. Рентгенодиагностика, компьютерная томография, радионуклидные методы позволяют выявлять заболевания на ранних стадиях. В онкологии радиотерапия используется для разрушения опухолевых клеток при точном дозовом контроле. Современные технологии, такие как протонная терапия, минимизируют поражение здоровых тканей.

Таким образом, при соблюдении принципов радиационной безопасности (в частности, ALARA — *as low as reasonably achievable*, «настолько низко, насколько разумно достижимо») польза от медицинского применения радиации существенно превышает возможные риски. [3]

Основные методы защиты от ионизирующих излучений сводятся к трём принципам:

- Сокращение времени пребывания в зоне излучения.
- Увеличение расстояния до источника.
- Использование экранирующих материалов, таких как свинец, бетон, вода. [2]

Также важна персональная дозиметрия и контроль накопленных доз для работников радиационно опасных производств. На уровне государства безопасность населения обеспечивается санитарными нормами и системой радиационного мониторинга.

Ионизирующее излучение оказывает двоякое влияние на организм человека: с одной стороны, представляет серьёзную биологическую опасность,

а с другой — является незаменимым инструментом диагностики и лечения. Научное понимание механизмов радиационного воздействия позволяет разрабатывать эффективные меры защиты и снижать риск воздействия на человека. В дальнейшем развитие радиационной медицины и технологий дозиметрии станет ключевым фактором безопасного использования ядерной энергии и радиации во благо общества.

Литература

1. Григорьева Д.В. , И.В. Горудко, Г.Г. Мартинович. Действие ионизирующих излучений на биообъекты: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности «Ядерная физика и технологии». — Минск, 2023.— 263 с.
2. Мархоцкий Я.Л. , Основы радиационной безопасности населения: учебное пособие для студентов вузов. — 2-е изд., стер. — Минск: Вышэйшая школа, 2014. — 224 с.
3. Ермолицкий Н.М. , Радиационная безопасность в лучевой диагностике: учебно-методическое пособие. — Гомель: ГомГМУ, 2018. — 100 с.

ВОЗДЕЙСТВИЕ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

Швец М.С.

Научный руководитель: д. т. н., профессор Голубцова Е.С.

Белорусский национальный технический университет

Что такое ионизирующее излучение? Это, по сути, энергия, которую испускают атомы. Она может быть представлена двумя способами. Первый — электромагнитные волны: сюда относят гамму и рентген. Второй — корпускулы, то есть частицы: альфа, бета и нейтроны. Теперь про радиоактивный распад. Это процесс спонтанный, в ходе которого ядра атомов разрушаются, а их избыточная энергия высвобождается как раз в виде того самого ионизирующего излучения. Те элементы, которые нестабильны и ведут себя таким образом, принято называть радионуклидами. У каждого из них свои, уникальные черты: чем именно и с какой энергией они "стреляют", а еще какой у них период полураспада.

Когда мы говорим об "активности" радионуклида, мы имеем в виду, сколько его там есть и как быстро он распадается. Измеряется это в беккерелях (Бк), и один беккерель означает, что каждую секунду происходит один распад. А вот "период полураспада" — это время, за которое радионуклид теряет половину своей активности, то есть половина его атомов распадается. Это время может быть очень разным: от мгновений до целых эпох. Например, йод-131 распадается наполовину за 8 дней, а углероду-14 для этого требуется около 5730 лет[1].

Когда ионизирующее излучение контактирует с человеческим организмом, это называется облучением. Суть процесса заключается в передаче энергии радиации клеткам тела. Последствия могут быть разнообразными: от метаболических сбоев и инфекций до лейкоза, рака, бесплодия, катаракты, ожогов и острых лучевых заболеваний. Делящиеся клетки, особенно у детей, наиболее уязвимы к радиации, что делает детей группой повышенного риска. Влияние облучения на наследственные мутации пока изучено недостаточно, но известно, что генетические изменения могут возникнуть при любой дозе, а их вероятность растет с увеличением полученной радиации[2].

Итак, мы постоянно под радиацией. Причём она бывает двух типов: естественная и та, которую создали мы сами. Естественный фон — это то, что идёт отовсюду: от земли, воды, воздуха и даже из космоса. Каждый день мы, сами того не замечая, поглощаем небольшие дозы радиоактивных веществ — с едой, водой и воздухом. Теперь про искусственные источники. Сюда относятся медицинские аппараты: рентген, томографы. А ещё

досмотровое оборудование, которое использует ионизирующее излучение. Насколько сильно на нас повлияет облучение? Это зависит от нескольких вещей: откуда излучение берётся, какие ткани задевает, как долго мы под ним находимся и насколько наш организм вообще к нему чувствителен.

Альфа-частицы — «тяжёлые» частицы. Они не могут пройти дальше тонкого листа бумаги. Опасны они, только если попадут внутрь (скажем, с едой). А через кожу не проникают.

Бета-частицы — это более быстрые электроны. Они способны «забраться» в ткани на пару сантиметров. По сравнению с альфой они не такие опасные, но ожоги на коже вызвать могут.

Гамма-излучение — очень мощное. Оно проникает глубоко в тело, прямо до органов. Чтобы от него защититься, нужен свинец. Это самый опасный вид, особенно при ядерных взрывах, потому что разрушает ткани на клеточном уровне. Больше всего страдают костный мозг и половые клетки. А вот мышцы и кости переносят его лучше. Кстати, получить большую дозу сразу — гораздо вреднее, чем ту же дозу, но растянутую во времени[3].

Что касается таможни — там используют специальные технологии. Например, инспекционно-досмотровые комплексы (ИДК). Они позволяют быстро и тщательно проверять грузы на границе, при этом не повреждая их. Работают такие комплексы с помощью ионизирующего излучения — оно просвечивает содержимое. И тут очень важно строго соблюдать правила безопасности. Чтобы защитить всех: и персонал, и водителей, и жителей близлежащих районов, и природу.

Для того чтобы ИДК работали надёжно и безопасно, критически важно соблюдать международные нормы радиационной гигиены. Всемирная таможенная организация (ВТамО) даёт руководящие принципы: как правильно комплектовать такие системы и какие меры по радиационной безопасности принимать. Это включает сертификацию производственных объектов, проверку того, соответствуют ли измерительные приборы для контроля фона установленным стандартам, а ещё получение лицензий на эксплуатацию (согласно национальным нормам права).

В Республике Беларусь безопасность ионизирующего излучения регулируется несколькими документами. Это, например, Закон от 18 июня 2019 г. № 198-3 «О радиационной безопасности» и действующие санитарные нормы[4].

Данные нормативы призваны минимизировать воздействие ионизирующего излучения на человеческий организм и экосистемы, руководствуясь следующими основополагающими принципами, такими как недопущение превышения установленных пределов дозовой нагрузки и рациональное применение источников излучения, при котором ожидаемые преимущества

должны превалировать над возможными рисками, а также оптимизация радиационной защиты, заключающаяся в поддержании индивидуальных доз и численности подвергающихся облучению лиц на минимально достижимом уровне, с учетом социально-экономических аспектов.

Для защиты от радиации во время работы ИДК необходимо устанавливать специальные зоны с ограниченным доступом. Эти зоны, оборудованные защитными средствами и сигнализацией, служат для предотвращения нежелательного проникновения людей и транспорта, а также для исключения любого облучения – как случайного, так и преднамеренного. Границы и расположение таких зон рассчитываются таким образом, чтобы гарантировать, что максимальная доза облучения не превысит 1,0 мкЗв за час работы комплекса. Сам комплекс должен быть оснащен световыми и звуковыми предупреждениями, системами блокировки и автоматического отключения источников излучения при возникновении потенциально опасных ситуаций.

Литература

1. Ионизирующее излучение и его последствия для здоровья (ВОЗ) // URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/ionizing-radiation-and-health-effects?ysclid=mner21918w686249690> (дата обращения: 31.03.2026).

2. Корпоративный портал ТПУ - Начальные сведения о радиоактивности : ТПУ // URL: <https://portal.tpu.ru/departments/otdel/orb/interesting/r-activity#:~:text=%D0%92%D0%BE%D0%B7%D0%B4%D0%B5%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B8%D0%B5%20%D0%BD%D0%B0%20%D1%87%D0%B5%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%BA%D0%B0%20%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D1%80%D1%83%D1%8E%D1%89%D0%B5%D0%B3%D0%BE%20%D0%B8%D0%B7%D0%BB%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F,%D0%BA%D0%B0%D1%82%D0%B0%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D1%83%2C%20%D0%BB%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%B2%D0%BE%D0%B9%20%D0%BE%D0%B6%D0%BE%D0%B3%2C%20%D0%BB%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%B2%D1%83%D1%8E%20%D0%B1%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%B7%D0%BD%D1%8C> (дата обращения: 31.03.2026).

3. Что такое радиация и как она влияет на здоровье : Гемотест // URL: <https://gemotest.ru/info/spravochnik/zabolevaniya/radiatsiya-i-zdorove/?ysclid=mnerbt0agi490672270> (дата обращения: 31.03.2026).

4. Закон Республики Беларусь от 18 июня 2019 г. №198-З «О радиационной безопасности»: Эталон // URL: <https://etalonline.by/document/?regnum=h11900198&ysclid=mnespzxzh28128321868> (дата обращения: 31.03.2026).

НАЗНАЧЕНИЕ И ОСОБЕННОСТИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТРАНЫ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ТОВАРОВ В ТАМОЖЕННЫХ ЦЕЛЯХ. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ ПРОИСХОЖДЕНИЯ ТОВАРОВ.

Швец М.С.

Научный руководитель: ст. преподаватель Лабкович О.Н.
Белорусский национальный технический университет

В наше время, когда глобализация набирает обороты, а международная торговля бурно растёт, очень важно точно определять, из какой страны товар. Почему? Потому что от этого зависят таможенные платежи (их размер), можно ли применить льготные тарифы, а ещё какие нетарифные меры использовать для защиты своего рынка и выполнения международных обязательств. Если ошибиться в происхождении, то можно либо переплатить пошлины, либо нарушить правила добросовестной конкуренции.

Итак, страна происхождения товара это государство, где товар либо полностью произвели, либо подвергли достаточно серьёзной переработке по определённым правилам[1]. Как определять происхождение? Это регулируется и международными соглашениями (вспомним Киотскую конвенцию, документы ВТО)[1], и региональными законами. Например, Таможенным кодексом ЕАЭС[2], который унифицирует правила для стран-участниц. Кстати, у каждой страны могут быть свои нюансы, но общие принципы всё же едины.

Если точно не знать, откуда товар, то таможенными процессами эффективно управлять не получится. Зачем это нужно? Во-первых, чтобы правильно считать и взимать платежи, давать льготы, применять квоты, лицензирование и запреты[2]. Во-вторых, информация о происхождении это основа для таможенной статистики и контроля за тем, как соблюдается внешнеэкономическое законодательство[2]. А ещё без этих данных невозможно бороться с контрафактом и нелегальным ввозом, что тоже немаловажно.

В ЕАЭС, да и по международным стандартам, таможенные процедуры делят на два типа правил: непреференциальные и преференциальные[3]. Первые обеспечивают единый подход к таможенному контролю для всех стран без исключения. А вторые вытекают из соглашений о свободной торговле, они дают преференции участникам таких соглашений. То есть если страна входит в зону свободной торговли, то для её товаров могут действовать сниженные пошлины или даже нулевые ставки.

Теперь про методы. Есть три основных способа определить, где сделан товар. Первый способ называется методом полного производства. Он работает, когда товар целиком создан в одной стране (например, полезные

ископаемые или сельхозпродукты). Второй способ это метод существенной переработки. Здесь товар «приписывают» к той стране, где он прошёл последнюю значимую обработку, которая изменила его свойства или товарную классификацию. Например, если из китайской ткани в стране А сшили пальто, то страной происхождения будет страна А, а не Китай. Третий способ это метод адвалорной доли. Он основан на расчёте: какую долю в стоимости конечного продукта составляют иностранные детали[1, 2]. Если эта доля меньше определённого порога (скажем, 50%), то товар считается местным.

Какие документы доказывают происхождение? Это сертификат и декларация[2, 4]. Если они есть, можно получить тарифные преференции и выполнить требования экономических и торговых мер[2]. А таможня использует эти документы, чтобы проверить достоверность информации и пресечь нарушения, например, недостоверное декларирование или уход от уплаты пошлин[3]. Без этих бумаг товар могут задержать или начислить пошлины по максимальной ставке.

Почему вообще возникают проблемы с определением страны происхождения? Причин много. Сложная и изменчивая нормативная база. Различия в том, как её трактуют и применяют на местах. Недостаточная унификация международных правил[5]. Плюс сами процедуры проверки длинные, и на участников внешнеэкономической деятельности ложится большая административная нагрузка[5]. Иногда одну и ту же партию товара разные таможни могут классифицировать по-разному, что создаёт споры и судебные разбирательства.

Что можно улучшить? Предлагают гармонизировать международные правила, наладить более тесное взаимодействие между таможами разных стран, а ещё активнее внедрять современные цифровые технологии[6]. Это позволит ускорить проверки и уменьшить количество ошибок.

Кстати, в современных реалиях всё больше ценятся инновационные подходы к подтверждению происхождения. Например, электронные сертификаты, электронный документооборот, блокчейн (технология распределённого реестра), а также QR-коды и RFID-метки[7, 8]. Представьте: на товар наклеивается метка, и любой инспектор со смартфоном может мгновенно проверить всю историю его перемещения. Всё это помогает сделать логистические цепочки прозрачнее, ускорить таможенные процедуры и снизить риски ошибок и злоупотреблений[9]. Кроме того, такие технологии усложняют жизнь контрабандистам и недобросовестным импортёрам.

Подводя итог: точно знать, откуда товар, это краеугольный камень таможенного администрирования и мировой торговли. Если наладить этот процесс и добавить передовые технологии, то таможня работает эффективнее, сделки становятся прозрачнее, а международные экономические связи

крепче. В конечном счёте от этого выигрывают и государство, и бизнес, и обычные потребители, которые получают безопасные и легальные товары.

Литература

1. Международная конвенция об упрощении и гармонизации таможенных процедур (совершено в Киото 18.05.1973) (в ред. Протокола от 26.06.1999) // URL: https://www.consultant.ru/document/Cons_doc_LAW_106124/. (дата обращения: 19.04.2026).

2. Таможенный Кодекс Евразийского экономического союза // URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_215315/. (дата обращения: 19.04.2026).

3. Решение Совета Евразийской экономической комиссии от 13 июля 2018 г. N 49 "Об утверждении Правил определения происхождения товаров, ввозимых на таможенную территорию Евразийского экономического союза (непреференциальных правил определения происхождения товаров)" // URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_302517/49dfd2bf6e27cbe276e47e290efa98059acb4f65/. (дата обращения: 19.04.2026).

4. БелТПП – уполномоченная организация по выдаче сертификатов о происхождении товаров в Республике Беларусь // URL: <https://www.cci.by/uslugi/sertifikat-o-proiskhozhdenii-tovara/>. (дата обращения: 19.04.2026).

5. Практические проблемы определения страны происхождения // URL: <https://ilex.by/o-kontrolle-strany-proishozhdeniya-tovarov/>. (дата обращения: 19.04.2026).

6. Проблемы применения критериев достаточной переработки при определении страны происхождения товаров // URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-primeneniya-kriteriev-dostatochnoy-pererabotki-pri-opredelenii-strany-proishozhdeniya-tovarov>. (дата обращения: 19.04.2026).

7. Определение заявления и контроль страны происхождения товаров для целей декларирования // URL: <https://customs-service.by/o-nas/dlya-klientov/deklaraciya-strana-i-podtverzhdenie-proishozhdeniya-tovarov>. (дата обращения: 19.04.2026).

8. Технологии в области подтверждения происхождения товаров // URL: <https://declarant.by/ru/news/tekhnologii-v-oblasti-podtverzhdeniya-proiskhozhdeniya-tovarov/#:~:text=%D0%9E%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BD%D1%8B%D0%B5%20%D0%BC%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D1%8B%D0%B5%20%D0%B8%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%B3%D1%8>

0%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5%20%D0%BE%D0%B1%D1%8A%D0%B5%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F%20%D0%B8%20%D1%84%D1%83%D0%BD%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%B8%D1%80%D1%83%D1%8E%D1%89%D0%B8%D0%B5%20%D0%B7%D0%BE%D0%BD%D1%8B,MERCOSUR%2C%20EFTA%2C%20ASEAN%2C%20NAFTA%20%D0%B8%20%D0%BF%D1%80. (дата обращения: 19.04.2026).

9. Памятка о правилах определения происхождения товаров при импорте в Евразийский экономический союз // URL: [927](https://eec.eaeunion.org/upload/medialibrary/36a/PAMYATKA-po-pravilam-proiskhozhdeniya.pdf#:~:text=%D0%92%20%D1%86%D0%B5%D0%BB%D1%8F%D1%85%20%D0%BF%D0%BE%D0%B4%D1%82%D0%B2%D0%B5%D1%80%D0%B6%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F%20%D0%BF%D1%80%D0%B5%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D1%86%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B8%D1%81%D1%85%D0%BE%D0%B6%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F%20%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%80%D0%BE%D0%B2%20%D0%B8%D1%81%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%B7%D1%83%D0%B5%D1%82%D1%81%D1%8F,%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%80%D0%B0%20%D0%B2%D1%8B%D0%B4%D0%B0%D0%B5%D1%82%D1%81%D1%8F%20(%D0%BE%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%BB%D1%8F%D0%B5%D1%82%D1%81%D1%8F)%20%D0%BD%D0%B0%20%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%83%20%D0%BF%D0%B0%D1%80%D1%82%D0%B8%D1%8E%20%D1%82%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D1%80%D0%B0. (дата обращения: 19.04.2026).</p></div><div data-bbox=)

ЗАДАЧИ, РЕШАЕМЫЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПЕРЕНОСНЫХ ИНТРОСКОПИЧЕСКИХ ТСТК. ПРИМЕНЕНИЕ ПЕРЕНОСНЫХ ИНТРОСКОПИЧЕСКИХ ТСТК В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ.

Ширяева А.Д.

Научный руководитель: д.т.н., профессор Голубцова Е. С.

Белорусский национальный технический университет

Ускорение международной торговли, рост объёмов перемещаемых товаров и посылок, а также усложнение способов сокрытия запрещённых вложений делают таможенный контроль всё более зависимым от технических средств. В этих условиях интроскопические технические средства таможенного контроля (далее – ТСТК) приобретают практическую ценность не только как «оборудование для досмотра», а как инструмент, который помогает быстро принять обоснованное решение: достаточно ли информации для завершения контроля или необходимо углубление проверки. Особое место здесь занимают переносные интроскопические ТСТК – компактные рентгенотелевизионные решения, которые можно оперативно доставить к месту досмотра и применить там, где стационарные установки отсутствуют, временно недоступны или перегружены. Их роль особенно заметна в ситуациях с изменчивыми потоками, когда контроль должен быть гибким: при сезонных нагрузках, при усилении режима на отдельных направлениях, при работе с международными почтовыми отправлениями, а также при выборочных мероприятиях мобильных подразделений.

Интроскопия в рамках таможенного контроля основана на принципе неразрушающего исследования объекта: содержимое можно оценить без вскрытия упаковки и без прямого контакта с вложениями. В учебной литературе интроскопия трактуется как неразрушающее исследование внутренней структуры объекта, что подчёркивает её ключевое преимущество для контроля багажа, посылок и отдельных мест груза, когда важно получить «картину внутри» быстро и без повреждений [1]. На практике интроскопическое изображение позволяет увидеть распределение плотностей и характерные контуры предметов, выявить неоднородности, скрытые полости, уплотнения, экранирующие слои и иные признаки, которые типичны для сокрытия запрещённых предметов. Даже если точная идентификация объекта по одному изображению невозможна, интроскопия существенно повышает качество первичного отбора: инспектор получает основания считать объект типовым и безопасным либо, наоборот, нетиповым и требующим дальнейших действий. За счёт этого переносные интроскопические ТСТК работают как механизм «быстрой фильтрации» в массовом потоке, где

сплошной физический досмотр каждого объекта неэффективен ни по времени, ни по затратам.

Одна из важнейших задач, решаемых переносными интроскопическими ТСТК, – повышение оперативности контроля без потери его результативности. В обычной практике основной объём времени уходит не только на сам осмотр, но и на организацию процедуры: перемещение объекта к месту вскрытия, оформление действий, участие понятых или представителей, последующую упаковку и фиксацию результатов. Интроскопическое обследование позволяет во многих случаях ограничиться не интрузивной проверкой и завершить контроль быстрее, поскольку отсутствует необходимость вскрывать каждую единицу. В результате увеличивается пропускная способность участка контроля, снижается длина очередей, уменьшается доля ситуаций, когда задержка вызвана не реальным риском, а «технической невозможностью» осмотреть всё вручную. Для таможенной системы это означает более рациональное использование ресурсов: специалисты и время концентрируются на действительно подозрительных объектах, а не распыляются на типовые случаи.

Вторая задача – усиление риск-ориентированного подхода. В современном таможенном администрировании ключевым становится не принцип «проверить всё», а принцип «проверить там, где вероятность нарушения выше». Переносной интроскоп здесь удобен тем, что позволяет быстро развернуть контроль в точке, где риск актуализировался. Например, при получении ориентировок, при выявлении новой схемы сокрытия, при увеличении доли «проблемных» отправок на конкретном направлении можно оперативно усилить выборочный контроль, не перестраивая всю инфраструктуру и не ожидая установки стационарной линии. В такой логике переносность – это организационное преимущество: техническое средство становится мобильным элементом системы управления рисками, который можно «перемещать» вслед за изменениями оперативной обстановки.

Третья задача связана с безопасностью и снижением неоправданных контактов с потенциально опасными вложениями. Физический досмотр иногда несёт риски для сотрудника: острые предметы, аэрозоли, химически активные компоненты, элементы самодельных устройств и другие опасные вложения могут проявиться именно при вскрытии и ручном переборе. Интроскопическое обследование позволяет сначала оценить внутреннюю структуру, увидеть подозрительные элементы и принять решение о специальных мерах, если они нужны. В результате снижается вероятность случайного контакта, а также уменьшается число «лишних» вскрытий, когда объект не представлял угрозы и мог быть пропущен после не интрузивной оценки. Это также влияет на качество коммуникации с гражданами и

участниками ВЭД: чем реже вскрытие производится без видимых оснований, тем ниже конфликтность и выше доверие к процедурам.

Четвёртая задача – обеспечение контроля в условиях ограниченной инфраструктуры или нестандартной организации пространства. Не везде есть возможность выделить постоянное помещение и построить стационарный досмотровый контур. В логистических терминалах, на временных складах, при проведении выездных мероприятий, при перестройке зон контроля или ремонте помещений переносное интроскопическое средство становится способом сохранить функциональность контроля. Его можно использовать там, где объект фактически находится: рядом с местом поступления, сортировки или временного хранения. Это важно и с точки зрения сохранности и прослеживаемости: чем меньше перемещений и промежуточных операций, тем ниже риск подмены, утраты контроля или ошибок при сопоставлении объекта и документов. Для международных почтовых отправок это особенно актуально, потому что поток велик, номенклатура вложений разнообразна, а попытки скрытия зачастую рассчитаны именно на массовость и «растворение» среди типовых отправок.

Применение переносных интроскопических ТСТК в различных условиях показывает, что наибольший эффект достигается там, где требуется быстрое решение и гибкость организации контроля. В пунктах пропуска такие средства удобны в периоды пиковых нагрузок, когда нужно оперативно усилить конкретный участок и не допустить накопления очередей. В почтовых и курьерских узлах переносные интроскопы помогают организовать досмотр партий отправок по принципу приоритета риска: сначала проверяются единицы с нетипичными признаками, а основная масса проходит быстрее, не создавая «бутылочного горлышка». В мобильных группах переносная интроскопия может использоваться как средство первичной диагностики для принятия решения о дальнейшем маршруте объекта: направлять ли его на стационарную линию, проводить ли углублённый досмотр или завершать контроль на месте. При этом смысл переносного применения не сводится к «удобству перевозки»: главное – возможность оперативно создавать досмотровую точку там, где она действительно нужна именно сейчас.

Вместе с тем переносные интроскопические ТСТК не являются универсальной заменой всем видам контроля. Их эффективность зависит от корректной эксплуатации, соблюдения требований безопасности и квалификации оператора, способного интерпретировать изображение. Кроме того, переносные решения могут иметь ограничения по габаритам объектов и по глубине просвечивания по сравнению с крупными стационарными комплексами, рассчитанными на контейнеры и транспорт. Поэтому в реальной системе контроля переносные интроскопы следует рассматривать как дополняющий элемент: они закрывают те ситуации, где стационарная

инфраструктура отсутствует или где требуется точечное усиление, и позволяют повысить скорость принятия решений на «первом уровне» проверки. Их вклад в результативность таможенного контроля проявляется прежде всего в том, что они поддерживают риск-ориентированную модель работы и помогают одновременно решать две взаимосвязанные задачи: обеспечивать безопасность и соблюдение запретов, не создавая при этом излишних задержек для добросовестных потоков.

Таким образом, переносные интроскопические ТСТК решают комплекс прикладных задач: ускоряют и упорядочивают досмотр, повышают точность отбора объектов для углублённого контроля, снижают потребность в массовом вскрытии, повышают безопасность персонала и обеспечивают гибкость применения в разных организационных условиях. Их применение особенно оправдано в среде, где поток объектов неоднороден и быстро меняется, а также там, где контроль должен быть оперативно масштабируемым. На концептуальном уровне переносная интроскопия вписывается в международный подход к неинтрузивной инспекции, предполагающий проверку с минимальным вмешательством в груз и логистику, что позволяет ускорять процедуры и сохранять эффективность контроля [2].

Литература

1. Юшковская Е. В. Интроскопические средства таможенного контроля: учебно-методическое пособие / Е. В. Юшковская. – Минск: БНТУ, 2019.
2. World Customs Organization [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.wcoomd.org/en/about-us/what-is-the-wco/vision-mission-values.aspx>. Дата доступа: 05.03.2026

МЕТОДОЛОГИЯ СБОРА ДАННЫХ ТАМОЖЕННОЙ СТАТИСТИКИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ: СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Ширяева А.Д.

Научный руководитель: преподаватель Шнип Е. О
Белорусский национальный технический университет

Таможенная статистика является важнейшей составляющей системы государственного регулирования внешнеэкономической деятельности, обеспечивая органы управления, бизнес и научное сообщество достоверной информацией о внешней торговле и динамике интеграционных процессов. В условиях активного участия Республики Беларусь в Евразийском экономическом союзе (далее – ЕАЭС) развитие методологии сбора и обработки данных таможенной статистики приобретает стратегическое значение. Современные вызовы – цифровизация, глобальные логистические изменения и необходимость прозрачности – требуют от национальных таможенных органов перехода к новым технологиям аналитической обработки данных и гармонизации с международными стандартами.

Порядок формирования таможенной статистики определяется Таможенным кодексом ЕАЭС, Законом Республики Беларусь «О таможенном регулировании» и нормативными актами Евразийской экономической комиссии (ЕЭК), которые устанавливают правила ведения внешнеторговой статистики. В соответствии с этими документами, таможенная статистика отражает объемы, структуру и направления внешней торговли, движение товаров, перемещаемых через таможенную границу Союза, а также сведения о взимаемых платежах.

Основу формирования статистических данных составляют сведения из деклараций на товары, а также из информационных систем, связанных с учетом уплаты таможенных пошлин, налогов и сборов. Традиционно сбор данных строился на отчетности, формируемой в процессе таможенного оформления, что обеспечивало высокий уровень достоверности, но при этом ограничивало оперативность и аналитические возможности.

На современном этапе важную роль играет переход к интегрированным информационным системам, которые обеспечивают автоматический обмен данными между национальными таможенными органами и базами данных ЕЭК. В Республике Беларусь эти процессы реализуются в рамках Единой автоматизированной информационной системы Государственного таможенного комитета (далее – ГАИС ГТК), которая объединяет сведения о декларациях, платежах и контроле перемещения товаров.

Современные подходы к организации таможенной статистики направлены на повышение оперативности, точности и аналитической ценности собираемых данных. Основное направление развития – переход от бумажных и полуавтоматических процедур к полностью цифровым форматам взаимодействия.

В последние годы в Республике Беларусь реализованы следующие ключевые меры:

- внедрение системы электронного декларирования, которая позволила автоматизировать процесс сбора первичных данных и сократить количество ошибок, связанных с человеческим фактором;
- применение модулей интеллектуального анализа данных (Data Mining) в рамках ГАИС, что обеспечивает выявление статистических закономерностей и аномалий в потоках внешней торговли;
- интеграция с информационными ресурсами Национального статистического комитета, что способствует унификации показателей внешнеэкономической статистики и их сопоставимости с международными стандартами ООН (методология UN Comtrade);
- переход к концепции «единого окна», позволяющий экспортёрам и импортёрам передавать данные в электронном виде одновременно в несколько государственных органов, включая таможенную, статистику и налоговые органы.

Особое внимание уделяется обеспечению качества данных. В рамках таможенной службы внедряются процедуры автоматической валидации, сравнения и перекрёстной проверки сведений между различными базами. Это снижает риск искажений и позволяет использовать статистику не только для отчётности, но и для аналитических прогнозов.

Собранные данные таможенной статистики служат не только для контроля объёмов внешней торговли, но и для комплексного анализа экономической динамики страны. На основе этих данных строятся прогнозы экспорта и импорта, формируются оценки влияния торговой политики на платёжный баланс, выявляются тенденции в структуре товарных потоков.

В последние годы усиливается аналитическая направленность таможенной статистики. Это выражается в развитии систем мониторинга рисков и прогнозирования, а также в использовании статистических данных при формировании государственных программ поддержки экспорта. Информационные ресурсы ГТК Республики Беларусь активно применяются Министерством экономики, Министерством финансов и Министерством иностранных дел при оценке эффективности международных соглашений и мер экономической политики.

Кроме того, белорусская таможенная статистика интегрируется с общеевропейской базой данных, что обеспечивает прозрачность взаимной

торговли внутри Союза и позволяет оперативно отслеживать изменения в товарообороте между странами-участницами.

Несмотря на достигнутые результаты, в практике сбора данных остаются проблемы. Среди них можно выделить:

- недостаточную унификацию методологии между отдельными странами ЕАЭС, что затрудняет сопоставимость данных;
- зависимость от достоверности декларируемых сведений, особенно при использовании упрощённых процедур оформления;
- отставание в сфере анализа больших данных, поскольку большинство аналитических инструментов пока находятся на стадии пилотных проектов;
- необходимость защиты информации, так как рост цифровизации повышает риски утечек данных и кибератак.

Перспективное развитие методологии таможенной статистики в Республике Беларусь связано с углублением цифровых трансформаций и развитием международного информационного пространства. Приоритетными направлениями этого процесса являются:

- использование технологий искусственного интеллекта и машинного обучения для анализа и прогнозирования внешнеторговых потоков;
- управление системой оперативного обмена данными в реальном режиме времени посредством взаимодействия с электронными платформами логистических компаний, банков и иных участников внешнеэкономической деятельности;
- развитие межгосударственного сотрудничества в рамках расширенного пространства ЕАЭС, предусматривающее создание единого информационного портала внешнеторговой статистики;
- обеспечение большей открытости и доступности статистических данных для научных исследований и государственного планирования при сохранении режима защиты конфиденциальной информации.

Методология сбора данных таможенной статистики Республики Беларусь претерпевает существенные изменения под влиянием процессов цифровой трансформации и интеграции в рамках ЕАЭС. Основная тенденция – переход от традиционной учётной модели к интеллектуальной аналитике, основанной на автоматизированных системах и взаимной информационной интеграции государственных органов.

Таким образом, развитие современных подходов позволит повысить качество статистической информации, её оперативность и аналитическую ценность для государственного управления и бизнеса. Перспективы дальнейшего совершенствования связаны с внедрением технологий искусственного интеллекта, использованием больших данных и развитием международных цифровых платформ, что обеспечит Беларуси устойчивое положение в системе глобальной таможенно-статистической аналитики.

Литература

1. Таможенный кодекс Евразийского экономического союза от 11 апреля 2017 г. № 1 (в ред. от 29 мая 2019 г.). – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://docs.eaeunion.org> – Дата доступа: 22.10.2025.

2. Закон Республики Беларусь «О таможенном регулировании» от 10 января 2014 г. № 129-З. – Национальный правовой интернет-портал Республики Беларусь. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pravo.by> – Дата доступа: 22.10.2025.

3. Государственный таможенный комитет Республики Беларусь. – Официальная статистика внешней торговли. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.customs.gov.by> – Дата доступа: 22.10.2025.

4. Министерство экономики Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://economy.gov.by/ru/news-ru/view/ruslan-neverovich-v-2023-m-objem-gospodderzhki-malogo-i-srednego-biznesa-v-ramkax-gosprogrammy-prevysil-10-48858-2024/?utm_source – Дата доступа: 22.10.2025.

АНАЛИЗ ПЛАТЕЖЕЙ, ВЗИМАЕМЫХ ТАМОЖЕННЫМИ ОРГАНАМИ, В СТРУКТУРЕ РЕСПУБЛИКАНСКОГО БЮДЖЕТА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Шкляр О.К.

Научный руководитель: к.э.н., доцент Мазаник Ю. М.

Белорусский национальный технический университет

Фискальная функция Республики Беларусь в нынешних условиях перестройки внешнеэкономической деятельности имеет огромное значение. В формировании доходной части республиканского бюджета ключевое место занимают таможенные платежи – один из важных инструментов таможенно-тарифного регулирования.

Руководствуясь Таможенным кодексом ЕАЭС, таможенными платежами являются ввозные таможенные пошлины, вывозные таможенные пошлины, налог на добавленную стоимость и акцизы, взимаемые при ввозе товаров на таможенную территорию ЕАЭС, таможенные сборы.

Каждый из этих ключевых элементов выполняет свою функцию. Ввозные таможенные пошлины защищают внутреннего производителя, то есть выполняют протекционистскую функцию. Главной целью применения вывозных таможенных пошлин является регулирование экспорта сырьевых ресурсов. Акцизы и НДС, как косвенные налоги, являются самыми лучшими фискальным инструментами. НДС имеет главную задачу: поставить ввозимые товары в равные условия с отечественными. Акцизы, в отличие от НДС, имеют не столько фискальную, сколько социальную роль. Высокая ставка акцизных товаров должна сдерживать потребление вредной для организма продукции. В структуре бюджета таможенные сборы занимают незначительное место, но уплата данного платежа обязательна. Возмещение затрат государства на содержание таможенной инфраструктуры – главная цель взимания таможенных сборов.

Однако констатации факта поступления таможенных платежей в республиканский бюджет недостаточно для понимания их роли в сфере экономики. Для того чтобы определить динамику, структуру и влияние различных факторов на итоговые значения применяется анализ.

Проанализировав официальные данные Министерства финансов Республики Беларусь, наблюдается следующая динамика поступлений ввозных и вывозных таможенных пошлин за 2020 – 2024 годы.

В 2020 году размер доходов республиканского бюджета был равен 23678,5 млн. рублей, ввозные таможенные пошлины составили 6,6 % или 1556,8 млн. рублей, в то время как вывозные – 2381,6 млн. рублей (10,1 %) [1].

Увеличение сумм доходов республиканского бюджета до 27893,4 млн. рублей произошло в 2021 году. Ввозные таможенные пошлины составили 2013,6 млн. рублей (7,2 %), это на 456,8 млн. рублей больше, чем в 2020 году. Также увеличились и поступившие суммы вывозных таможенных пошлин, размер которых составил 2457,4 млн. рублей (8,8%), что на 75,8 млн. рублей превысило объем вывозных таможенных пошлин в 2020 году [2].

В 2022 году республиканский бюджет был пополнен на 28624,8 млн. рублей. Ввозные таможенные пошлины увеличились до 2244,1 млн. рублей (7,8 %), суммы вывозных таможенных пошлин составили 667,1 млн. рублей (2,3 %), что в 3,5 раза меньше сумм, поступивших в 2021 году [3].

В 2023 году республиканский бюджет составил 39585,1 млн. рублей. При этом сумма ввозных таможенных пошлин составила 4162,2 млн. рублей (10,5 %), размер вывозных таможенных пошлин составил 1619,8 млн. рублей (4,1 %), что на 952,7 млн. руб. больше, поступивших в 2021 году [4].

Сумма, которую составил республиканский бюджет в 2024 году – 44634,4 млн. рублей. При этом ввозные таможенные пошлины были равны 5135,7 млн. рублей (11,5 %), объем уплаченных вывозных таможенных пошлин составил 1746,04 млн. рублей (3,9 %), что на 126,24 млн. руб. больше, чем в 2021 году [5].

Динамика поступлений вывозных таможенных пошлин в бюджет страны представлена на рисунке 1.



Рисунок 1. Динамика сумм доходов республиканского бюджета, в частности, вывозных таможенных пошлин

Несмотря на значительное и постоянное увеличение доходов республиканского бюджета, сумма вывозных таможенных пошлин до 2022 года снизилась, а с 2022 по 2024 годы постепенно увеличилась. Причиной снижения сумм вывозных таможенных пошлин в 2020 году является пандемия COVID-19, которая нарушила внешнеторговую активность. В период с 2022

по 2024 годы государство столкнулось с необходимостью адаптировать внешнюю торговлю к работе в условиях ограничений.

Поступления ввозных таможенных пошлин в сравнении с суммами общего дохода республиканского бюджета представлены на рисунке 2.



Рисунок 2. Динамика сумм доходов республиканского бюджета, в частности, ввозных таможенных пошлин

На рисунке 2 отражена закономерность увеличения сумм республиканского бюджета и сумм ввозных таможенных пошлин. Однако сказать, что суммы дохода бюджета Республики Беларусь зависят от поступлений ввозных таможенных пошлин нельзя. Размеры поступающих ввозных таможенных пошлин распределяются по нормативам между пятью странами-членами ЕАЭС, где доля Республики Беларусь составляет 4,860 %. Таким образом, объем поступивших ввозных таможенных пошлин зависит объема импорта товаров всех стран ЕАЭС, а не только Республики Беларусь.

Проведенный анализ свидетельствует о том, что вывозные таможенные пошлины являются тем звеном, которое играет важную роль в формировании доходной части республиканского бюджета Республики Беларусь. Для сохранения фискальной стабильности государства в качестве ключевых задач остаются, во-первых, совершенствование администрирования вывозных таможенных пошлин и, во-вторых, расширение экспортных потоков.

Литература

1. О состоянии государственных финансов Республики Беларусь в 2020 году [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.minfin.gov.by/upload/bp/doklad/2020/yd2020.pdf> (дата обращения: 22.03.2026).

2. Об утверждении отчета об исполнении республиканского бюджета за 2021 год [Электронный ресурс] : Закон Респ. Беларусь, 12 июля. 2022 г. №186–3 // КонсультантПлюс. Беларусь. / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2026

3. Об утверждении отчета об исполнении республиканского бюджета за 2022 год [Электронный ресурс] : Закон Респ. Беларусь, 12 июля. 2023 г. №278–3 // КонсультантПлюс. Беларусь. / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2026.

4. Об утверждении отчета об исполнении республиканского бюджета за 2023 год [Электронный ресурс] : Закон Респ. Беларусь, 4 июля. 2024 г. №21–3 // КонсультантПлюс. Беларусь. / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2026.

5. Об утверждении отчета об исполнении республиканского бюджета за 2024 год [Электронный ресурс] : Закон Респ. Беларусь, 12 июля. 2025 г. №88–3 // КонсультантПлюс. Беларусь. / ООО «ЮрСпектр», Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2026.

ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ СОВРЕМЕННОГО ВЕБ-САЙТА

Яковец А.С.

Научный руководитель: ст. преподаватель Галай Т.А.
Белорусский национальный технический университет

Инструменты, которые используются для создания сайтов называются технологиями веб-разработки. Эти технологии делятся на: frontend и backend. Frontend - это внешняя часть, которую видит пользователь. Он отвечает за внешний вид страницы в браузере и содержит структуру страницы, дизайн и интерфейс. Backend - скрытая от глаз пользователя часть, которая работает на сервере и управляет данными. Backend и Frontend работают в тесной связи друг с другом и обеспечивают полноценное функционирование сайта без сбоев.

Чтобы создать сайт необходимо использовать пользовательские интерфейсы, языки программирования и фреймворки.

За расположение элементов и дизайн веб-сайта отвечают пользовательские интерфейсы HTML и CSS.

HTML - один из самых популярных методов в создании интернет-ресурсов. Он работает как основа сайта и указывает браузеру, где именно должны находиться тексты, абзацы, картинки и списки.

CSS (Cascading Style Sheets) - язык стилей. Именно он «одевает» сайт, подбирая шрифты, цвета и плавные анимации, значительно облегчая процесс обновления страниц.

Языки программирования используются для «понимания» машинного кода. Используя набор слов, символов и правил, строка показывает, как должна поступить машина. Чаще всего для сайтов выбирают PHP, JavaScript и Python.

JavaScript - достаточно дружелюбный язык программирования, который легко дается даже новичкам. Он делает сайт более живым, позволяя добавить интерактив и изменять содержимое на экране без постоянной перезагрузки страницы.

PHP - признанная классика программирования. Он помогает собирать страницы на лету, доставать нужную информацию из баз данных и выдавать ее пользователю в виде готового HTML-кода.

Python простой в освоении язык программирования, который любят за разнообразие готовых библиотек и фреймворков для работы с массивами данных.

Чтобы не писать весь код с нуля, используются фреймворки — это готовые программные шаблоны и платформы, которые сильно облегчают жизнь разработчику. Среди самых известных можно назвать Django, React.js,

Angular. Они помогают создавать проекты гораздо быстрее и обеспечивают безопасность.

Инструменты веб-разработки играют фундаментальную роль в создании современных интернет-площадок. Каждый элемент влияет на функциональность и производительность будущего продукта, поэтому важно выбирать подходящие инструменты разработки и уметь ими пользоваться.

Литература

1. Технологии для разработки сайта: что это, какие наиболее популярны и как выбрать. [Электронный ресурс]. -2024. - Режим доступа: <https://iampm.club/blog/tehnologii-dlya-razrabotki-sajta-chto-eto-kakie-naibolee-populyarny-i-kak-vybrat/?ysclid=mn1ynas7up936313444>. - Дата доступа: 22.03.2026.

2. Веб-разработка: основы, этапы, языки и инструменты - как стать веб-разработчиком. [Электронный ресурс]. - 2025 - Режим доступа: <https://practicum.yandex.ru/blog/chto-takoe-veb-razrabotka/?ysclid=mn1yvfd654576900412>. - Дата доступа: 22.03.2026.

МЕТОДЫ И ТЕХНИЧЕСКАЯ ОСНАЩЕННОСТЬ ТАМОЖЕННОГО КОНТРОЛЯ

Якубов А.С., Дзержинский П.А.

Научный руководитель: д.т.н., профессор Голубцова Е.С.

Белорусский национальный технический университет

Таможенный контроль в Республике Беларусь представляет собой совокупность мер, осуществляемых таможенными органами в целях обеспечения соблюдения таможенного законодательства Евразийского экономического союза и национального законодательства. Эффективность таможенного контроля определяется двумя взаимосвязанными факторами: применяемыми методами, включающими сплошной и выборочный, документальный и фактический, предварительный, текущий и последующий контроль, а также технической оснащённостью — наличием и характеристиками досмотрового оборудования, средств идентификации и информационно-аналитических систем. Ключевым методологическим принципом является риск-ориентированный подход, позволяющий сосредоточить ресурсы на участках наибольшего риска и осуществлять автоматический выпуск до девяноста пяти процентов деклараций с низким уровнем риска.

Техническая оснащённость таможенных органов Республики Беларусь включает три основные категории средств. Первая категория — инспекционно-досмотровые комплексы, предназначенные для интроскопии крупногабаритных объектов. Данные устройства используют ионизирующее излучение для получения рентгеновского изображения грузовых контейнеров, автомобилей и железнодорожных вагонов без их вскрытия, что позволяет выявлять тайники, несанкционированные вложения и предметы контрабанды. В настоящее время в Беларуси функционируют стационарные и мобильные инспекционно-досмотровые комплексы в Брестской, Гродненской и Ошмянской таможнях, причём мобильные комплексы поставлены Еврокомиссией в рамках международной технической помощи. В пункте пропуска «Козловичи» Брестской таможни установлена инспекционная система, позволяющая сканировать крупногабаритные грузы в течение трёх-пяти минут. Среднее время анализа одного транспортного средства с помощью инспекционно-досмотрового комплекса составляет десять минут, тогда как при обычном досмотре эта процедура занимает от трёх до двадцати четырёх часов.

Вторая категория технических средств — навигационные устройства, или электронные пломбы. Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 28 ноября 2025 года № 688 законодательно закреплено применение навигационных пломб как высокотехнологичной альтернативы

традиционным методам контроля. Данные устройства функционируют с использованием технологий глобальных навигационных спутниковых систем и обеспечивают дистанционный контроль за перемещением транспортных средств в режиме реального времени. Навигационные пломбы применяются в обязательном порядке при ввозе в Республику Беларусь товаров автомобильным транспортом с территорий Латвии, Литвы и Польши, а также при перемещении опасных грузов, помещённых под таможенную процедуру таможенного транзита. Система мгновенно сигнализирует о любом отклонении от установленного маршрута, несанкционированной остановке или вскрытии кузова, что минимизирует возможности для контрабанды и мошенничества.

Третья категория — информационно-аналитические системы и средства идентификации. Единая автоматизированная информационная система таможенных органов обеспечивает сбор, хранение и обработку всех сведений о перемещении товаров. Система управления рисками в автоматическом режиме анализирует подаваемые декларации и присваивает им определённый уровень риска. Для целей идентификации веществ и материалов привлекаются ресурсы Таможенной лаборатории, входящей в состав Института таможенных органов, а также лабораторий Национальной академии наук Беларуси, оснащённых рентгеновскими дифрактометрами, инфракрасными Фурье-спектрометрами и волнодисперсионными рентгенофлуоресцентными спектрометрами.

Правовое регулирование методов и технической оснащённости таможенного контроля осуществляется на основе Таможенного кодекса Евразийского экономического союза, Закона Республики Беларусь «О таможенном регулировании», а также Указа Президента Республики Беларусь от 22 января 2026 года № 31, которым уточнены полномочия таможенных органов в области автомобильного контроля в пунктах пропуска через Государственную границу. Посттаможенный контроль, включающий камеральные и выездные проверки, регулируется разделом VI Таможенного кодекса ЕАЭС и Указом Президента от 6 июня 2025 года № 227 «О повышении эффективности контрольной деятельности».

Республика Беларусь располагает развитой системой методов и технических средств таможенного контроля, включающей стационарные и мобильные инспекционно-досмотровые комплексы, навигационные пломбы с функцией спутникового позиционирования и современные информационно-аналитические системы. Дальнейшее развитие данного направления связано с расширением применения электронных пломб, внедрением технологий искусственного интеллекта для автоматического распознавания изображений и углублением межведомственной интеграции в рамках Евразийского экономического союза.

Литература

1. Голубцова, Е. С. Технические средства таможенного контроля. В 2 ч. Ч. 1 : метод. пособие по выполнению лаб. работ / Е. С. Голубцова, А. О. Гавриленко, Р. И. Мурашов [и др.]. – Минск : БНТУ, 2009. – 47 с.
2. Острога, В. А. Технические средства таможенного контроля : пособие для студентов спец. 1-96 01 01 «Таможенное дело» / В. А. Острога. – Минск : БГУ, 2013. – 131 с.

СЕКЦИЯ «ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ»

СРАВНЕНИЕ ПОДХОДОВ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ НЕТРАДИЦИОННЫХ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ (ВИЭ) ФИЗИЧЕСКИМИ ЛИЦАМИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ И ФРГ

Андреев Д.А

Научный руководитель: ст. преподаватель Янцевич И.В.
Белорусский национальный технический университет

В наши дни, в момент, когда нарастают риски энергетического кризиса, некоторые могут задаться вопросом: как я могу обезопасить себя в перспективе в мире, стремящемся в кризис, или получить экономию сейчас?

Одним из самых удачных примеров решения этого вопроса до середины 2022 можно было назвать немецкую энергетическую систему с её политической продажи электроэнергии от обычных людей в общую энергосеть.

Сравним немецкую энергетическую систему, с существующей в Республике Беларусь. Посмотрим, в чём их различия, преимущества и недостатки и почему такую систему не получится реализовать в нашей стране.

Основными законами в области ВИЭ Республике Беларусь являются закон Республики Беларусь от 30 мая 2022 № 173-З "О регулировании отношений в сфере использования возобновляемых источников энергии", Государственная программа "Устойчивая энергетика и энергоэффективность" на 2026–2030 годы от 31 декабря 2025 г. № 819.

В начале 2000-х ФРГ приняла закон о "Закон об источниках возобновляемой энергии" (EEG), который гарантировал инвесторам возврат инвестиций на 20 лет. Система позволила всем желающим установить солнечные панели у себя дома и продавать излишки энергии государству. Это было сделано не только ради экологии, но и для решения задач:

1. снижения зависимости от импорта газа/нефти (энергетическая безопасность);
2. децентрализации систем электроснабжения;
3. демократизации энергетики.

В Республике Беларуси действует противоположная модель, и у нее есть объективные причины:

1. низкие тарифы для населения. Государство субсидирует электроэнергию для населения;
2. монополия на стабильность — концерн ГПО «Белэнерго» — централизованная система. Массовое появление «неуправляемых генераторов»

создает риск для стабильной работы системы электроснабжения, ФРГ потратили 20 лет на цифровизацию и «умные сети», чтобы адаптировать инфраструктуру к такому хаотичному вводу энергии;

3. квотная система — механизм, позволяющий ГПО «Белэнерго» в Беларуси держать ситуацию производства электрической энергии под контролем.

Германия строила свою ВИЭ энергетику, делая ставку на миллионы частных инвесторов. В Республике Беларусь имеется централизованная система электроэнергетики и низкие тарифы.

У данных систем есть свои преимущества и недостатки. Система ФРГ имеет следившие преимущества:

1. энергетическая "свобода", гражданин (физическое лицо) – "просьюмер" то есть участник рынка в лучших традициях капитализма является равноправным;

2. финансовая выгода, фотоэлектрические панели (ФЭП)– это пассивный доход физического лица на период не менее 20 лет, который при условии высоких тарифов на электричество гарантированно себя окупает в срок 2-3 лет после установки;

3. "экологическая" устойчивость – официальный стимул для перехода на "зелёную" энергетику.

Недостатки:

1. нагрузка на сети – массовая неконтролируемая генерация требует многомиллиардных инвестиций в системы "Smart grid";

2. высокая цена на электроэнергию в ЕС.

Преимущества системы Республики Беларусь — концерн ГПО «Белэнерго»:

1. низкие цены на электроэнергию – одно ставочный тариф 0,1807 белорусских рублей за 1 кВт·ч, дифференцированный тариф по временным периодам от 0,1807 до 0,4646 белорусских рублей за 1 кВт·ч (установлены постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 25 февраля 2026 г. № 93), оплата по данным тарифам выгоднее, чем инвестирование в фотоэлектрические панели с окупаемостью в несколько лет;

2. минимизация затрат – нет причин закладывать для физического лица в бюджет расходы на ремонт и обслуживание ФЭП, инвертора, аккумуляторов — ГПО «Белэнерго» работает надёжно как поставщик электроэнергии.

Недостаток: невозможность заработка – физическому лицу практически невозможно продать выработанную электроэнергию региональному подразделению ГПО «Белэнерго».

Продавать электроэнергию ГПО «Белэнерго» почти невозможно. Это действительно так, но, тем не менее, юридически и технически такая возможность есть.

Каждые 5 лет Совета Министров Республики Беларусь и ГПО «Белэнерго» устанавливает квоты, которые показывают, сколько зелёной электроэнергии ГПО «Белэнерго» готово принять от негосударственных производителей.

ГПО «Белэнерго» распределяет квоты между производителями. Приоритет отдаются крупным инвесторам – юридическим лицам, у которых есть поле ФЭП. Крупные производители в Республике Беларусь Чериковская ФЭС, установленная мощность 109 МВт, площадь 220 гектаров, Речицкая ФЭС Беларуснефть, установленная мощность 55 МВт, 115 гектаров и т.д., поэтому у физического лица (гражданина) с парой панелей на крыше шансов нет.

На возобновляемую энергетику Совет Министров Республики Беларусь и ГПО «Белэнерго» выделяют малую часть квот. Пример, в 2016 – 2020 годы были выделены квоты на создание установок по использованию ВИЭ суммарной электрической мощностью 215 МВт, из них распределены – 155,2 МВт, в том числе: с использованием энергии биогаза – 48 МВт, с использованием энергии ветра – 58,8 МВт, с использованием энергии солнца – 15 МВт, с использованием энергии естественного движения водных потоков – 27 МВт, с использованием энергии древесного топлива, иных видов биомассы – 6,4 МВт.

На 2021-2025 годы суммарно на возобновляемую энергетику всего было выделено – 129,1 МВт. Из них на энергию солнца (фотоэлектрическую) – 1 МВт, на энергию ветра – 2,9 МВт, на био-энергетику, в виде производства биогаза – 60 МВт, на местные виды (древесное) топлива – 56 МВт, тепла земли и иных ВИЭ – 4 МВт соответственно.

Суммарные квоты на создание установок по использованию возобновляемых источников энергии в 2025-2029 годах электрической мощностью 43,186 МВт, с использованием энергии биогаза - 10 МВт, ветра - 3 МВт, солнца - 1 МВт, движения водных потоков - 1 МВт, биомассы (дрова, щепа) - 11,28 МВт, тепла земли и иных ВИЭ - 13,186 МВт.

Как видим тенденция в течении времени не меняется. Приоритеты в возобновляемой энергетике в Республике Беларусь у биогаза и древесного топлива. Причина проста — это помогает решать проблему био-отходов и импорт замещение природного газа, повышает энергоэффективности предприятий в сельхоз сектора.

В настоящее время покупка электроэнергии у граждан, в том числе произведенной установками по использованию возобновляемой энергии, законодательными и нормативными правовыми актами Республики Беларусь не предусматривается. Что может измениться в ближайшее время для физического лица (гражданина)? В настоящее время обсуждается введение нет-метринга (сальдирования) для физических лиц. Это когда вы поставили

панели для себя для снижения затрат на потребление электроэнергии, и если днем вы выработали больше, чем потребили, и отдали в общую сеть, то в ночное время вы можете выбрать этот объем из сети бесплатно.

Литература

1. О регулировании отношений в сфере использования возобновляемых источников энергии : Закон Респ. Беларусь от 30 мая 2022 № 173-3 // Энергодокумент : электр. информац. система – Режим доступа: <https://energodoc.by/> дата обращения: 10.03.2026

2. Устойчивая энергетика и энергоэффективность на 2026–2030 годы: Государственная программа от 31 декабря 2025 г. № 819// Энергодокумент : электр. информац. Система – Режим доступа: <https://energodoc.by/> дата обращения: 10.03.2026.

3. Портал E2nergy. / электр. информац. Система. Режим доступа: Режим доступа: <https://eenergy.media/news/tag/belarus/page/10> – дата обращения: 11.03.2026

4. Тарифы на электрическую энергию для населения// Энергодокумент : электр. информац. Система. Режим доступа: <https://energodoc.by/> – дата обращения: 10.03.2026

5. Закон об источниках возобновляемой энергии (EEG) / Википедия: электр. информац. Система. Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/German_Renewable_Energy_Sources_Act/ – дата обращения: 10.03.2026

ПРОЕКТИРОВАНИЕ МОРОЗИЛЬНОЙ КАМЕРЫ НА БАЗЕ КАСКАДНОЙ УСТАНОВКИ

Войцеховский А.Н.

Научный руководитель: ст. преподаватель Жук Н.П.
Белорусский национальный технический университет

В лабораторной и фармацевтической практике часто требуется поддержание температур порядка -65°C в камерах ограниченного объёма. Применяемые для этого двухкаскадные холодильные машины обычно заправляют синтетическими хладагентами с высоким потенциалом глобального потепления. Существует необходимость замены таких веществ на природные рабочие тела, что, однако, вносит дополнительные сложности в конструкцию из-за пожароопасности углеводородов и особенностей работы масла при экстремально низких температурах.

Цель работы - спроектировать компактную каскадную холодильную машину на пропане (R290) и этане (R170) для низкотемпературной камеры с внутренним пространством $400 \times 400 \times 850$ мм, обеспечивающую температуру -65°C при минимальном энергопотреблении и высокой надёжности.

В установке реализована двухконтурная схема с промежуточным пластинчатым теплообменником, выполняющим одновременно роль конденсатора нижнего каскада и испарителя верхнего. Конденсация хладагента верхнего каскада (R290) осуществляется воздушным теплообменником при 35°C . Для точного регулирования заполнения испарителей в обоих контурах применены электронные терморегулирующие вентили (ЭТРВ) с обратной связью по перегреву. В нижнем каскаде (R170) на линии нагнетания установлен маслоотделитель, который предотвращает попадание компрессорного масла в испаритель, работающий при -65°C .

Тепловой расчёт выполнен для установленной холодопроизводительности 700 Вт, полученной на основе оценки теплопритоков через пенополиуретановую изоляцию толщиной 150 мм. Рабочие температуры нижнего каскада: $t_o = -65^{\circ}\text{C}$, $t_k = -25^{\circ}\text{C}$. Холодопроизводительность верхнего каскада, покрывающая нагрузку на каскадный теплообменник, составила 1029 Вт.

По результатам построения циклов вычислены массовые расходы хладагентов: для R170 – $2,03 \cdot 10^{-3}$ кг/с, для R290 – $3,84 \cdot 10^{-3}$ кг/с.

Общая потребляемая электрическая мощность 850 Вт, холодильный коэффициент установки $\text{COP} = 2,43$. На рис. 1 показана предварительная 3D модель морозильной камеры.



Рисунок 1. 3D модель морозильной камеры

Каскадный теплообменник принят пластинчатым паяным из нержавеющей стали. При среднем логарифмическом температурном напоре 5 К и коэффициенте теплопередачи $700 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{К})$ его площадь составила около $0,05 \text{ м}^2$ (8–10 пластин). Выбранные электронные ТРВ с шаговым двигателем позволяют поддерживать перегрев 2–5 К, что снижает риск влажного хода компрессора и повышает энергоэффективность. Компрессоры использованы герметичные поршневые, работающие на синтетическом полиэфирном масле.

Применение природных хладагентов с нулевым озоноразрушающим потенциалом и минимальным GWP (3 для R290, 6 для R170) в комбинации с электронным регулированием и маслоотделителем позволяет создать установку, отвечающую современным экологическим и эксплуатационным требованиям. Конструкция может служить основой для лабораторных

низкотемпературных систем в тех областях, где важно сочетание компактности, точности поддержания температуры и безопасности.

Дополнительно в составе установки предусмотрена камера Вильсона, установленная над основной охлаждаемой камерой и использующая её как холодный источник. Такое расположение позволяет формировать в объёме камеры устойчивый температурный градиент, необходимый для создания слоя пересыщенного пара. Нижняя часть камеры охлаждается через верхнюю панель морозильного объёма до температур порядка $-30...-50^{\circ}\text{C}$, в то время как верхняя часть остаётся близкой к комнатной температуре, что обеспечивает условия для конденсации треков ионизирующих частиц. На рис. 2 показан вид данной камеры Вильсона.



Рисунок 2. Камера Вильсона

Конструктивно камера Вильсона выполнена в виде съёмного модуля с теплопроводящим основанием, обеспечивающим эффективный тепловой контакт с охлаждаемой поверхностью. Установка осуществляется в теплоизоляционный паз, что обеспечивает плотное прилегание и достаточную передачу тепла без применения дополнительного прижимного узла. Такая схема позволяет быстро монтировать и демонтировать камеру без нарушения герметичности основной камеры.

Установка предусматривает два режима работы: режим морозильной камеры и режим камеры Вильсона. Переключение между режимами осуществляется за счёт установки или снятия съёмного модуля, при этом конфигурация холодильного контура остаётся неизменной.

Тепловая нагрузка от камеры Вильсона учтена в общем балансе установки как дополнительный приток через верхнюю панель. Несмотря на

малую мощность, её влияние учитывается при настройке электронных терморегулирующих вентилей, особенно в нижнем каскаде, где важно сохранять стабильность температуры кипения R170. За счёт применения ЭТРВ с точным поддержанием перегрева удаётся компенсировать переменную нагрузку без ухудшения устойчивости работы.

Для управления и мониторинга работы установки разработана мнемосхема, интегрированная в систему контроля. Она отображает оба холодильных контура с указанием текущих параметров: температур, давлений и состояния включения компрессоров и вентилятора.

Мнемосхема построена по принципу логической прозрачности: направление потоков хладагента показано цветовым градиентом, ключевые узлы сгруппированы по каскадам, а аварийные или отклоняющиеся параметры выделяются цветом. Это позволяет быстро оценить состояние системы без анализа исходных данных и существенно упрощает диагностику. В частности, можно оперативно выявить недостаток хладагента, нарушение теплообмена в каскадном теплообменнике или нестабильность перегрева. На рис. 3 показан вид мнемосхемы на панели приборов.

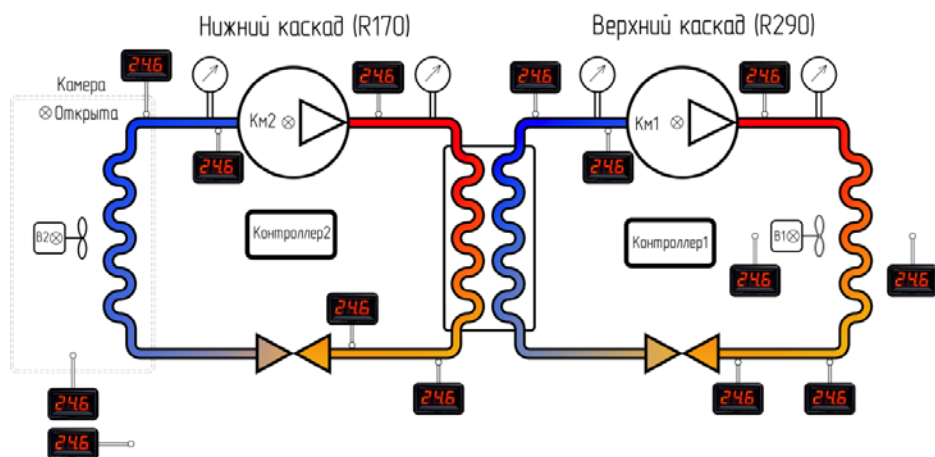


Рисунок 3. Мнемосхема панели приборов

Литература

1. Холодильные машины / А.В. Бараненко, Н.В. Бухарин, В.И. Пекарев, Л.С. Тимофеевский. - СПб.: Политехника, 2006. - 944 с.
2. Холодильная техника / Ю.Д. Румянцев, В.С. Калюнов. - М.: Колос С., 2005. - 360 с.

3. Холодильная техника и технология продуктов питания / С.А. Большаков. - М.: Академия, 2003. - 304 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НЕТРАДИЦИОННЫХ И ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ (ВИЭ) В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Ганаков В.Я.

Научный руководитель: ст. преподаватель Климович С.В.

Белорусский национальный технический университет

В Республике Беларусь активно развивает сектор возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Беларусь обладает значительными возможностями для развития возобновляемой энергетики. К 2030 году в стране планируется достичь доли возобновляемых источников энергии не менее 8% в валовом потреблении топливно-энергетических ресурсов (ТЭР), с перспективой увеличения. Основными законодательными актами в области возобновляемых источников энергии в Республике Беларусь являются:

- Закон Республики Беларусь от 27.12.2010 №204-З "О возобновляемых источниках энергии";

- Закон Республики Беларусь от 30 мая 2022 № 173-З "О регулировании отношений в сфере использования возобновляемых источников энергии"

- Указ Президента Республики Беларусь от 24 сентября 2019 г. № 357 "О возобновляемых источниках энергии";

- Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 06.08.2015 № 662 "Об установлении, распределении, высвобождении и изъятии квот на создание установок по использованию возобновляемых источников энергии";

- Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 17.10.2011 № 1394 "«Об утверждении Правил электроснабжения»";

- Постановление Министерства антимонопольного регулирования и торговли Республики Беларусь от 03.09.2018 № 73 "О тарифах на электрическую энергию, произведенную из возобновляемых источников энергии";

- Государственная программа "Устойчивая энергетика и энергоэффективность" на 2026–2030 годы от 31 декабря 2025 г. № 819.

В данной работе рассмотрено состояние крупных солнечных электростанций (ФЭС) и ветроэнергетических станций (ВЭС) в Республике Беларусь, представлены на рисунке 1.

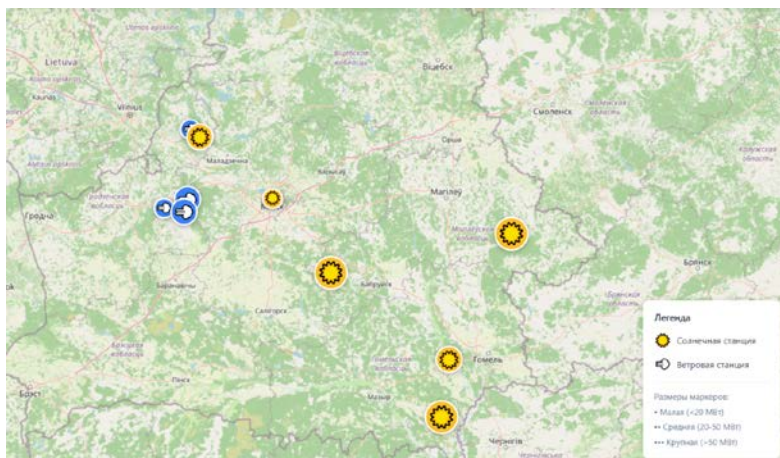


Рисунок 1. Расположение крупнейшие ФЭС и ВЭС Республики Беларусь

Климатические условия в Республике характеризуются значительной региональной дифференциацией солнечных ресурсов. Солнечный потенциал Беларуси составляет от 1730 до 1950 часов в году, при этом количество ясных дней колеблется от 30-35 на северо-западе до 40-42 на юго-востоке страны. Большая часть солнечной радиации приходится на летние месяцы - май, июнь и июль, продолжительность солнечного дня летом достигает 16 часов.

Сравнение с европейскими странами, Голландией, Германией и Польшей расположенными в аналогичных широтах, демонстрирует что количество пасмурных дней примерно такое же, а реальная эффективность выработки электроэнергии в Республике Беларусь выше на 10-17% на м2 установленной площади фотоэлектрического преобразователя (ФЭП). Что подтверждают экономическую целесообразность развития солнечной энергетики в стране, несмотря на умеренный континентальный климат.

Развитие солнечной энергетики в Республике можно характеризовать несколькими особенностями:

- первая, используется инновационный подход, размещение ФЭС на территориях, загрязненных после Чернобыльской аварии, экономическую выгоду из ранее выведенных из оборота земель;
- вторая, географическая концентрация проектов, основные мощности сосредоточены в Гомельской и Могилевской областях, где климатические условия наиболее благоприятны;

– третья, белорусские проекты отличаются разнообразием подходов - от крупных станций мощностью более 100 МВт до распределенных установок на промышленных объектах.

Действующие на период 2025 года, ФЭС:

– Чериковская ФЭС — установленная мощность – 109 МВт, станция занимает территорию в 220 гектаров, плотность мощности – 495 кВт/га. Расположена: Чериковский район Могилевской области, д. Ближняя Речица.

– Речицкая ФЭС — установленная мощность – 55 МВт, станция занимает территорию в 115 гектаров, плотность мощности – 478 кВт/га.

Брагинские солнечные парки на загрязненных землях:

– Брагинская ФЭС-1 (Solar I) — установленная мощность – 18,48 МВт, занимает 41 гектар, плотность мощности – 451 кВт/га.

– Брагинская ФЭС-2 (Solar II) — установленная мощность 22 МВт (реальной мощности 18 МВт), занимает территорию от 40,3 до 56 гектаров, плотность мощности – 558 кВт/га.

– Распределенная солнечная генерация

– ФЭП установки концерна "Беларуснефть" общей мощностью 59 МВт, установки размещены на производственных площадках и объектах инфраструктуры компании.

– Белорусская железная дорога (БЖД) — интеграция ФЭП в инфраструктуру БЖД, на Брестском центральном железнодорожном узле установлены солнечные панели общей мощностью – 180 кВт на крышах зданий, ежегодная выработка — 180 000 кВт·ч. Расширения включает планы на установку солнечных панелей на ключевых железнодорожных узлах в Полоцке, Гомеле, Могилеве и железнодорожной станции в Осиповичах. Что дает возможность интеграции ФЭП в существующую инфраструктуру.

В рамках ГП "Устойчивая энергетика и энергоэффективность" в 2026–2030 годах предполагает развитие малой распределенной генерации — правительство Республики Беларусь разрабатывает нормативно правовую и техническую базу на развитии малых солнечных установок для домохозяйств и небольших предприятий. Предполагается создание системы налоговых льгот и субсидий для стимулирования инвестиций в домашние солнечные панели, ориентировочная стоимость готовых электростанций для дома будет составлять от 1800 до 2500 белорусских рублей за 1 кВт под ключ в зависимости от типа системы.

Использование ресурсов ветра в Республике Беларусь связана с относительно низкой средней скоростью ветра на большей части территории, 2,5 – 5 м/с, что существенно ниже оптимальных показателей для работы традиционных ветроэнергетических установок (ВЭУ).

Для достижения высокой экономической эффективности работы ВЭУ скорость ветра должна быть в диапазоне 7-12 м/с. Проведенные

исследования по территории Республики Беларусь позволили выявить 1640 потенциальных точек для размещения ВЭУ, что свидетельствует о значительном неиспользованном ресурсе. Наилучшие условия для использования ВЭУ на возвышенностях в западной и центральной частях страны, Кревская и Логойская возвышенности, Ошмяны, Гродно, Новогрудок, Минск, Могилев, Горки. Данные территории характеризуются более высокими и стабильными скоростями ветра из-за особенностей рельефа и преобладающих воздушных потоков.

Важным фактором для развития ветроэнергетики является сезонная изменчивость ветрового режима в Республике Беларусь. Благоприятный период осенне-зимние месяцы, в это время средние скорости ветра возрастают на 20-30% по сравнению с летним периодом. Это дополнительная возможность оптимизации работы энергосистемы Республики, здесь пиковая выработка ветровой электроэнергии приходится на период повышенного энергопотребления.

По состоянию на 2025 год, в различных областях Республики Беларусь функционирует 109 ВЭУ, установленной мощностью – 122 МВт. В Гродненской области в установлено 40 ВЭУ, мощность более – 47 МВт. По количеству и установленной мощности ВЭУ в стране 50%, занимает Могилевская область, 57 установок мощностью более – 63 МВт. Крупные действующие ВЭС и ВЭУ:

- Новогрудский ветропарк, Гродненская область, Новогрудский район, село Грабники, РУП "Гродноэнерго", Лидские энергетические сети, характеристика: 6 ВЭУ каждая мощностью – 1,5 МВт.

- Сморгонский ветропарк, Гродненская область, РУП "Гродноэнерго", характеристика: 6 ВЭУ каждая мощностью – 0,6 МВт.

- ВЭУ ООО «Энветр» Гродненская область, Новогрудский район, в районе д. Большие Лезневичи, мощностью 3,3 МВт, высота башни – 117 м, верхняя точка лопастей – 176 м, их размах – 112 м, вес конструкция – 500 т.

- ВЭУ в Витебской области, Лиозненский район, д. Симаново и Емельяново, мощность – 3,4 МВт, высота башни – 100 м, диаметр ветрового колеса 140 метров.

- ВЭУ Могилевская область, Мстиславский район, д. Асмоловичи, высота башни – 142 м, мощность – 3,4 МВт, верхняя точка лопасти – 210 м, размах лопастей – 136 м.

Особенностью белорусской ветроэнергетики — использование турбин, специально адаптированных для работы при относительно низких скоростях ветра, скоростью включения от 3 м/с, что позволяет реализовать проекты ВЭУ даже в не самых благоприятных условиях. Большинство ВЭУ в Беларуси установки китайской компании HEAG (Huayí Electric Co., Ltd.)

мощностью – 1,5 МВт. адаптированные для условий с относительно низкими скоростями ветра.

Для Республики Беларусь инновационным подходом в области ВИЭ стало использование территорий, загрязненных после Чернобыльской аварии. Проводимая работа по интеграции возобновляемых источников энергии в существующую инфраструктуру промышленных и транспортных предприятий и системы ЖКХ, по созданию гибридных энергетических систем, объединяющих солнечную и ветровую генерацию с накопителями энергии, для повышения надежности работы ВИЭ и энергетической системы Республики Беларусь.

Увеличение доли использования ВИЭ снижает зависимость страны от импорта углеводородных энергоносителей и укрепляет энергетическую безопасность страны.

Литература

1. О регулировании отношений в сфере использования возобновляемых источников энергии : Закон Респ. Беларусь от 30 мая 2022 № 173-З // Энергодокумент : электр. информац. система – Режим доступа: <https://energodoc.by/> дата обращения: 10.03.2026

2. Устойчивая энергетика и энергоэффективность на 2026–2030 годы: Государственная программа от 31 декабря 2025 г. № 819// Энергодокумент : электр. информац. Система – Режим доступа: <https://energodoc.by/> дата обращения: 10.03.2026.

3. ГПО «Белэнерго». Возобновляемая энергетика // Энергодокумент : электр. информац. Система. Режим доступа: <https://energodoc.by/> – дата обращения: 12.03.2026

4. Департамент по Энергосбережению / электр. информац. система. Режим доступа: <https://energoeffect.gov.by/about/> – дата обращения: 10.03.2026

5. ElectricalSchool.info / электр. информац. система. Режим доступа: <https://electricalschool.info/newsportal/greenenergy/3278-sostoyanie-solnechnoy-i-vetroenergetiki-v-rb.html>– дата обращения: 15.03.2026

6. Белорусская энциклопедия / электр. информац. система. Режим доступа: <https://belarusenc.by/belarus/detail-article.php?ID=13126#h1> – дата обращения: 15.03.2026

7. Портал E2nergy. / электр. информац. Система. Режим доступа: Режим доступа: <https://eenergy.media/news/tag/belarus/page/10> – дата обращения: 15.03.2026

ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ

Гурский А.А.

Научный руководитель: ст. преподаватель Климович С.В.

Белорусский национальный технический университет

Собственные топливно-энергетические ресурсы (ТЭР) Республики Беларусь покрывают лишь 15% от объема общего потребления. С целью повышения энергетической безопасности и энергоэффективности в стране была разработана и принята 8-мая Государственная программа "Устойчивая энергетика и энергоэффективность" на 2026–2030 годы. В Республике в соответствии с Государственными программами развивает и сектор возобновляемых источников энергии (ВИЭ), к которому относятся и ветроэнергетика. В соответствии с ГП "Устойчивая энергетика и энергоэффективность" на 2026–2030 годы 2030 году в стране планируется достичь доли возобновляемых источников энергии не менее 8% в валовом потреблении ТЭР, с перспективой увеличения.

Энергетическая эффективность – это соотношение между полезным результатом, полученным от использования энергии, и затраченными на это энергоресурсами. Повышение энергетической эффективности предприятия или агрегата, установки заключается в оптимизации использования энергии для достижения максимального результата при минимальных затратах.

Потенциал использования ветроэнергии в Республике Беларусь оцениваются в 1600 МВт эквивалентно годовой выработки электроэнергии 2,4 млрд. кВтч.

Фактором, ограничивающим развития ветроэнергетики в Республике Беларусь является низкая средняя скорость ветра на большей части территории страны, которая составляет 2,5 – 4,0 м/с на высоте 10 м, рисунок 1, а на высоте 100 м 4,5 – 6,8 м/с, рисунок 2. Данная скорость ветра существенно ниже оптимальных показателей для работы традиционных ветроэнергетических установок (ВЭУ).

На территории Республики определено 1640 площадок, подходящих для расположения ветроэнергетических станций или ветропарков (ВЭС), так и отдельных ВЭУ. Эти площадки находятся местности, которая характеризуется более высокими и стабильными скоростями ветра благодаря особенностям рельефа и преобладающим воздушным потокам с высотами от 250 м над уровнем моря, где средняя расчетная скорость ветра колеблется от 5 до 8 м/с.

По состоянию на 2025 год Беларуси работают 112 ветроэнергетических установок, установленной мощностью – 122 МВт.

Для достижения высокой экономической эффективности работы ВЭУ скорость ветра должна быть в диапазоне 7-12 м/с. И здесь важным фактором является сезонная изменчивость ветрового режима. Благоприятными периодами в Республике Беларусь являются осенне-зимние месяцы, когда средние скорости ветра возрастают на 20-30% по сравнению с летним периодом. Это дает возможность оптимизации работы ВЭУ с региональной системой электроснабжения, поскольку пиковая выработка ветровой электроэнергии приходится на период повышенного энергопотребления, но выработка её не постоянна, фактор не равномерности ветро-потока и ветро-штиль.

Следовательно, ключевым фактором для белорусской ветроэнергетики становится использование ВЭУ, специально адаптированных для работы при относительно низких скоростях ветра от 2,5 – 3 м/с, что позволяет реализовать проекты ВЭУ в не самых благоприятных условиях.

Анализ технических характеристик различных ВЭУ, приводит к выводу, что ВЭУ единичной мощностью до 8 МВт имеют высокие стартовую (свыше 5 м/с) и номинальную (свыше 10,5 м/с) скорости ветра. И для выбора ВЭУ для условий страны надо исходить из:

- сравнения технических характеристик (номинальной мощности ВЭУ, номинальной рабочей скорости ветра 5 м/с, стартовой скорости ветра от 2,5 м/с);
- технической возможности присоединения ВЭУ к существующей сети электроснабжения и эффективность её использования;
- возможностей предоставления земельных участков для строительства ВЭУ, не вовлеченных в сельскохозяйственный оборот;
- условий согласования строительства ВЭУ как высотного сооружения (высота, свыше 100 м).

На основе значительного опыта ГПО "Белэнерго" в создание и эксплуатации ВЭС и ВЭУ. Можно сделать вывод, что оптимальной с технической и экономической точки подхода будет ВЭУ установленной мощностью от 1,5 до 3,5 мВт, в зависимости номинальной рабочей скорости ветра для места установки.

В настоящий момент большинство ВЭУ в Беларуси установки китайской компании Huayu Electric Co., Ltd. (HEAG). Данные ВЭУ специально адаптированы для условий с относительно низкими скоростями ветра, характерными для нашей страны, технические характеристики ВЭУ в 1,5 мВт приведены в таблице 1.

Перед установкой ВЭУ важно выяснить, будет ли его использование экономически оправданным в данном регионе. Для оценки эффективности

работы ВЭУ в предполагаемом месте установки необходимо провести исследования по определению:

- среднегодовой скорости ветра на уровне ступицы ветроколеса;
- среднегодовой номинальной нагрузке мощности ветроколеса.

Таблица 1. Технические характеристики ВЭУ HEAG HW2/S1500(92) – 1,5 МВт

Характеристика	Раз- мер- ность	Значение
Номинальная мощность	МВт	1,5
Скорость включения	м/с	3
Номинальная скорость ветра	м/с	11-11,3
Скорость отключения	м/с	25
Диаметр ротора	м	77-82
Площадь захвата ветра	м ²	4654-5278
Высота мачты	м	61,4-80
Масса гондолы	т	58
Масса ротора	т	32

Экономическое обоснование эффективности проекта ВЭУ или ВЭС, подтверждается расчётом. Методика расчёта основных показателей критериев энергетической эффективности, таких как количества электроэнергии, отпущенной ВЭУ, необходимое количество электроэнергии, отпущенной с шин, с учётом потерь в электрических сетях и экономия топлива от строительства ВЭС, приведена ниже. Определение количества электроэнергии, отпущенной ВЭУ:

$$\mathcal{E}_{\text{опт}}^{\text{ВЭУ}} = \mathcal{E}^{\text{ВЭУ}} \cdot (1 - \alpha_{\text{сн}}^{\text{ээ}}), \quad (1)$$

где $\alpha_{\text{сн}}^{\text{ээ}}$ – коэффициент потребления электроэнергии на собственные нужды ВЭС (на электрическое оборудование), принимается равным в диапазоне (0,2 % – 1 %);

$\mathcal{E}^{\text{ВЭУ}}$ – экономия от внедрения мероприятия.

Необходимое количество электроэнергии, отпущенной с шин, с учётом потерь в электрических сетях:

$$\mathcal{E}_{\text{опт}}^{\text{ЭС}} = \mathcal{E}_{\text{опт}}^{\text{ВЭУ}} \cdot (1 - \Delta\mathcal{E}_{\text{пот}}), \quad (2)$$

где $\Delta\mathcal{E}_{\text{пот}}$ – коэффициент потерь в электрических сетях на транспортировку электроэнергии.

Экономия топлива от строительства ВЭС:

$$\Delta B_{\text{опт}}^{\text{ВЭУ}} = \mathcal{E}_{\text{опт}}^{\text{ЭС}} \cdot b_{\text{эз}}^{\text{сп}} \cdot 10^{-6}, \quad (3)$$

где $b_{\text{ээ}}^{\text{ср}}$ – удельный расход топлива на отдачу электроэнергии, который считается фактическим расходом топлива на замыкающей станции в энергосистеме.

Расчеты, показывают что для установок мощностью 1,5 мВт технико-экономическую целесообразность строительства ВЭУ, в зависимости от условий и места установки срок окупаемости будет в диапазоне от 6 до 8 лет.

Поэтому можно сделать вывод, что использования ВЭУ в Беларуси по энергоэффективности следует оценивать, по такими показателями, как:

- оптимальность географических, а также погодных условий;
- итогов эксплуатации ранее внедренных в регионе ВЭУ или ВЭС;
- возможности интеграции в региональную систему электроснабжения;
- технических характеристик ВЭУ;
- экономической оценки инвестиций.

Литература

1. Устойчивая энергетика и энергоэффективность на 2026–2030 годы: Государственная программа от 31 декабря 2025 г. № 819// Энергодokument : электр. информац. Система – Режим доступа: <https://energodoc.by/> дата обращения: 10.03.2026.

2. ГПО «Белэнерго». Возобновляемая энергетика // Энергодokument : электр. информац. Система. Режим доступа: <https://energodoc.by/> – дата обращения: 12.03.2026

3. Департамент по Энергосбережению / электр. информац. система. Режим доступа: <https://energoeffect.gov.by/about/> – дата обращения: 10.03.2026

4. ТКП 45-1.02-295-2014 «Энергетическая эффективность» / электр. информац. система. Режим доступа: <https://energoeffect.gov.by/about/> – дата обращения: 10.03.2026

5. Белорусская энциклопедия / электр. информац. система. Режим доступа: <https://belarusenc.by/belarus/detail-article.php?ID=13126#h1> – дата обращения: 15.03.2026

6. СН 4.04.04-2025 «Ветроэнергетические установки» // Энергодokument : электр. информац. Система. Режим доступа: <https://energodoc.by/> – дата обращения: 12.03.2026

7. СНБ 2.04.02-2000 «Строительная климатология» // Энергодokument : электр. информац. Система. Режим доступа: <https://energodoc.by/> – дата обращения: 12.03.2026

СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ СЕРИЙНОГО РАДИАЛЬНОГО И СКОНСТРУИРОВАННОГО АКСИАЛЬНОГО ВЕТРОГЕНЕРАТОРА НА ПОСТОЯННЫХ МАГНИТАХ

Кузнецова В.С., Федосюк А.А.

Научный руководитель: к.т.н., доцент В.Л. Червинский
Белорусский национальный технический университет

В настоящее время на рынке появляется много моделей ветрогенераторов разных мощностей. В основном это горизонтально-осевые ветрогенераторы радиально осевой конструкции китайских производителей. На кафедре ЮНЕСКО «Энергосбережение и возобновляемые источники энергии» БНТУ был создан аксиальный ветрогенератор на постоянных магнитах с улучшенными технико-экономическими параметрами.

Для того, чтобы проанализировать его технические характеристики были проведены соответствующие сравнительные испытания.

В частности, были проведены исследования зависимости генерируемого напряжения от скорости вращения ротора, которая будет прямо пропорциональна генерируемой частоте переменного тока.

Для снятия характеристик по генерируемому напряжению была собрана установка представленная на рисунке 1.

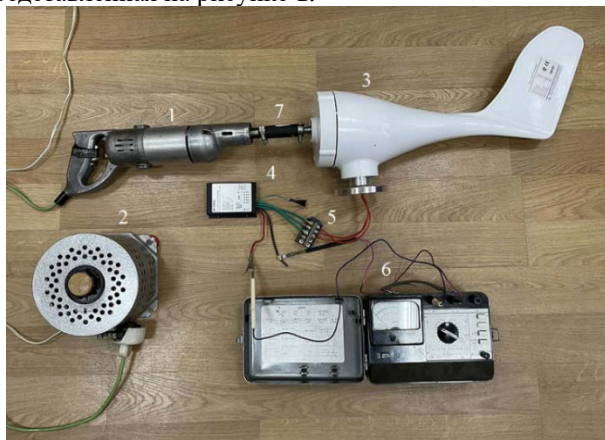


Рисунок 1. Установка для лабораторного исследования серийного ветрогенератора

Установка состоит из ручной дрели 1, лабораторного автотрансформатора для регулирования скорости вращения дрели 2, исследуемого ветрогенератора 3, контроллера 4, соединительного клеммника 5, измерительного

прибора 6, соединительной резиновой муфты 7. Полученные значения были представлены в виде графика, представленного на рисунке 2.



Рисунок 2. График изменения генерируемого напряжения (В) от числа оборотов ротора ветрогенератора (об/мин)

Из этого графика видно, что генерируемое выпрямленное напряжения, которого будет достаточно для зарядки аккумулятора напряжением 12 В, достигается при достаточно больших оборотах ротора ветрогенератора, превышающих 500 об/мин, что соответствует 8,3 оборота в секунду.

Для достижения таких оборотов необходима скорость ветра около 12 м/с. Вероятность появления такой скорости ветра в условиях Республики Беларусь невысока и, соответственно, коэффициент использования установленной мощности (КИУМ) данного ветрогенератора будет низким.

По этой причине возникает необходимость в создании ветрогенератора с улучшенными техническими характеристиками, который бы имел более низкую стартовую скорость ветра и начинал зарядку аккумулятора с более низких скоростей вращения ветроколеса.

Первая задача решается путем создания соответствующей конструкции ветроколеса, а вторая путем создания генератора с улучшенными техническими характеристиками.



Рисунок 3 Установка для лабораторного исследования сконструированного ветрогенератора с улучшенными техническими характеристиками.

Для снятия характеристик по генерируемому напряжению была собрана установка, представленная на рисунке 3, состоящая из ручной дрели 1, лабораторного автотрансформатора для регулирования скорости вращения дрели 2, исследуемого ветрогенератора 3, осциллографа, частотомера, измерительного прибора 6, соединительной резиновой муфты 7.

Полученные значения были представлены в виде графика зависимости генерируемого линейного напряжения от числа оборотов, представленного на рисунке 4.

Учитывая, что выпрямление трехфазного напряжения будет проходить по трёхфазной мостовой схеме Ларионова, выпрямленное напряжение будет рассчитываться по формуле:

$$U_{DC} = 1,35 \cdot U_{\text{линейное}}$$

Из графика представленная на рисунке 4 видно, что линейное трехфазное напряжение 12 В будет генерироваться уже при оборотах вала генератора равных 150 об/мин. Соответственно, выпрямленное напряжение 12 В будет достигнуто при оборотах равных $150/1,35 = 111$ об/мин.

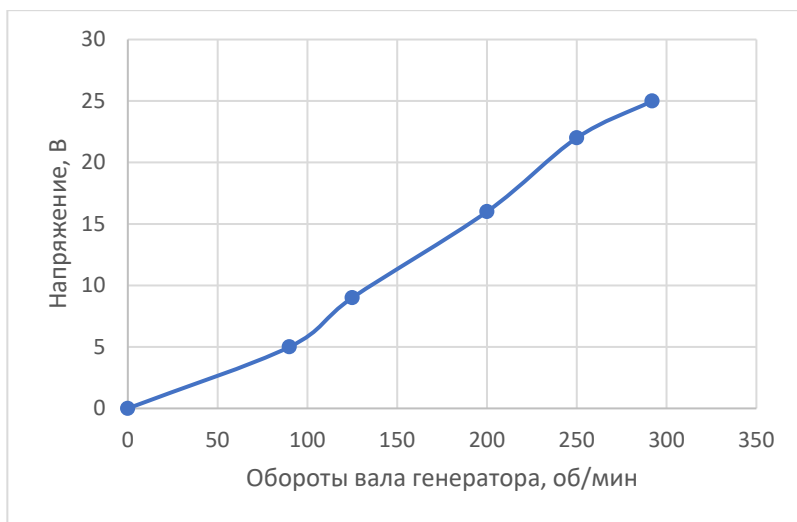


Рисунок 4. График изменения генерируемого напряжения (В) от числа оборотов ротора ветрогенератора (об/мин)

Такой результат является очень важным преимуществом сконструированного ветрогенератора перед серийным. Такое значительное снижение величины оборотов (с 500 до 111 об/мин) позволит существенно поднять коэффициент использования установленной мощности (КИУМ) ветрогенератора, собранного на базе сконструированного генератора. Это, в свою очередь, улучшит экономические характеристики энергообеспечивающих комплексов на базе созданного генератора.

Литература

1. Червинский В.Л., Шимель А.М. Разработка, изготовление и испытания аксиального ветрогенератора на постоянных магнитах мощностью до 3 кВт с улучшенными технико-экономическими параметрами. // Устойчивое развитие энергетики Республики Беларусь: состояние и перспективы : сб. докл. Междунар. науч. конф. (Минск, 1–2 октября 2020 г.) / под ред. Т. Г. Зориной. – Минск : Беларус. навука, 2020. – с.85.
2. Червинский, В.Л. Принципы взаимоувязки параметров ветроколеса с техническими параметрами генератора для малой ВЭУ / В.Л.Червинский, Д.Н.Евтушков, А. И.Коваленок // Информационные технологии в политических, социально-экономических и технических системах [Электронный ресурс]: материалы научно-практ конф. /БНТУ, ФТУГ. – Минск : БНТУ, 2022. – С. 227-229.

3. Червинский, В.Л. Выбор рабочего диапазона скоростей ветра для ветроэнергоустановки, работающей в определенной точке местности [Электронный ресурс] / В.Л.Червинский, С.Г.Погирницкая, Ж.М.Алпысбай // Информационные технологии в политических, социально-экономических, правовых и технических системах: материалы междунар. научно-практ. конф., Минск, апрель 2020г. – БНТУ/ФТУГ 59.2020. – с.36-38

4. Ветроэнергетика: лабораторный практикум по дисциплине «Механика жидкости и газа» для студентов специальности 1-43 01 06 «Энергоэффективные технологии и энергетический менеджмент» / Белорусский национальный технический университет, Кафедра ЮНЕСКО "Энергосбережение и возобновляемые источники энергии" ; сост.: В. Г. Баштовой, А. Г. Рекс. – Минск : БНТУ, 2014. – 62 с.

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ АСКУЭ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Куцепалова Д.А., Адаменко А.О.

Научный руководитель: ст. преподаватель Климович С.В.

Белорусский национальный технический университет

Электроэнергетика Республики Беларусь уже более двух десятилетий активно движется по пути автоматизации учета энергоресурсов на основе автоматизированных систем учета энергии (АСКУЭ). Особенно это видно на примере организации учета электрической энергии.

В советское время учет потребления электрической энергии велся преимущественно вручную на основе индукционных счетчиков и трансформаторов тока, то сегодня система АСКУЭ стала неотъемлемой частью коммерческого и технических расчета электропотребления.

Постановление Совета Министров 2005 года и последующая государственная программа 2006–2012 годов задали направление перехода на цифровые технологии. Сегодня система АСКУЭ-Э охватывает как крупные предприятия, так и многоквартирные дома, позволяя не только точно фиксировать потребление, но и оперативно реагировать на пиковые нагрузки, выявлять потери и минимизировать влияние человеческого фактора.

Главная ценность АСКУЭ заключается не столько в автоматизации процесса получения данных о потребленной электрической энергии, сколько в создании единого информационного пространства между энергоснабжающей организацией и потребителем электрической энергии. Это позволяет перейти от разовых снятий показаний к непрерывному мониторингу, что особенно важно в условиях растущих тарифов и необходимости энергосбережения. Организация работы АСКУЭ в Беларуси опирается на четкую иерархию нормативных технических документов. основополагающими являются Правила приборного учета электрической энергии (в редакциях, утвержденных Министерством энергетики), а также национальные стандарты СТБ 2096-2010 Автоматизированные системы контроля и учета электрической энергии. Общие технические требования и ТКП 308-2022 Автоматизированные системы контроля и учета электрической энергии (мощности). Приемка в эксплуатацию.

Эти документы определяют требования к техническим средствам, каналам связи и программному обеспечению АСКУЭ. Являются нормативными при составлении технических условий (ТУ) для создания автоматизированной системы учета.

Технические условия (ТУ) АСКУЭ, выдает региональная энергоснабжающая организация (филиалы РУП «Облэнерго») индивидуально под

конкретный объект. Без ТУ проект не согласовывается. Все оборудование закладываемое в проекте — счетчики, УСПД, модемы — должно быть внесено в Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь. Это гарантирует метрологическую надежность и защищает от «серых» решений. Отдельно стоит отметить требования к проектной документации. Для региональных систем, промышленных предприятий и жилого сектора (АСКУЭ-быт) разработаны ведомственные стандарты ГПО «Энергосбыт». Они предусматривают обязательную пояснительную записку, структурные и принципиальные схемы, паспорта измерительных каналов и технико-экономическое обоснование. Данный подход позволяет унифицировать решения по всей Республике, но при этом учитывать местную специфику — от плотности застройки в городах до сельских населенных пунктов.

Архитектура и технические особенности АСКУЭ в Беларуси строится по многоуровневому принципу. Нижний уровень — это электронные счетчики (однофазные и трехфазные) с цифровыми интерфейсами (RS-485, оптический порт, PLC). Они работают в многотарифном режиме (до 4–8 тарифных зон) и хранят профили нагрузки за несколько месяцев.

Средний уровень представлен устройствами сбора и передачи данных (УСПД). Одно такое устройство способно обслуживать от 32 до 128 точек учета, обрабатывать данные, синхронизировать время по национальному стандарту и передавать информацию дальше.

Верхний уровень — это центры сбора и обработки данных (ЦСОД) энергосистемы с серверами, базами данных и автоматизированными рабочими местами диспетчеров.

Отличительной чертой белорусской АСКУЭ является обязательное использование только цифровых измерительных каналов. Индукционные счетчики практически выведены из системы коммерческого учета электрической энергии.

Система АСКУЭ должна обеспечивать защиту информации на всех уровнях — от криптографических протоколов до физической сохранности оборудования. В жилом секторе широко применяются PLC-модемы и радиоканалы, что позволяет обойтись без прокладки дополнительных кабелей в старых домах. В бытовом секторе (АСКУЭ-быт) акцент делается на автоматизацию сбора показаний в многоквартирных домах. УСПД устанавливается в электрощитовой, собирает данные со всех квартирных и общедомовых счетчиков и передает их в энергосбыт.

Обслуживание оборудования после передачи на баланс РУП «Облэнерго» ложится на региональных энергетиков.

На промышленных предприятиях применяют децентрализованную структуру: контроллеры с локальными дисплеями в цехах позволяют энергетикам предприятия оперативно видеть потребление по участкам, вести

внутренний хозрасчет с субабонентами и прогнозировать нагрузку. Коммерческий учет при этом остается на границе балансовой принадлежности.

Региональные АСКУЭ энергосистемы объединяют все уровни, обеспечивая баланс по всей области. Здесь особенно важна интеграция с АСУ ТП подстанций и возможность удаленного отключения неплательщиков.

Установилась следящая практика внедрения АСКУЭ на местах. Перед монтажом обязательно проводится предпроектное обследование, согласование схемы электроснабжения и границ балансовой принадлежности. После пуска система проходит комплексную проверку, включая поверку измерительных каналов.

Эксплуатация требует постоянного мониторинга: энергоснабжающие организации обязаны следить за целостностью оборудования, своевременно проводить поверки и обновлять ПО. В случае повреждения счетчика потребитель временно переводится на договорные условия до восстановления.

Положительным фактором считаем — значительное снижение коммерческих потерь, точность расчетов, внедрения «умных» — многоплановых тарифов. Однако есть и нюансы: в сельской местности не всегда стабильна связь, а на старых предприятиях приходится решать вопросы совместимости с устаревшим оборудованием.

Несмотря на очевидные достижения от внедрения АСКУЭ, есть проблемы. Первая — это обеспечение кибербезопасности в условиях роста количества подключенных устройств. Вторая — высокая стоимость проекта для небольших потребителей (хотя государство стимулирует внедрение через тарифную политику). Третья — необходимость квалифицированного обученного персонала. Четвертая — общая экономическая ситуация связанная с кризисом мировой экономической системы.

Несмотря на данные трудности, видно что будущее за комплексными системами учета всех видов энергоресурсов (электроэнергия + тепло + газ + вода) и интеграцией всех систем АСКУЭ в единую национальную платформу «умного города». В настоящее время ведется работа по созданию единого республиканского центра данных, который позволит в реальном времени анализировать энергобаланс страны.

Организация работы АСКУЭ в Республике Беларусь — это не просто технический проект, а системная трансформация всей энергетической отрасли. Нормативная база, многоуровневая архитектура и учет специфики разных категорий потребителей позволяют создавать надежную, прозрачную и эффективную систему учета энергоресурсов. Дальнейшее развитие АСКУЭ будет способствовать повышению энергетической безопасности страны, снижению потерь и рациональному использованию ресурсов.

Литература

1. СТБ 2096-2023. Автоматизированные системы контроля и учета электрической энергии. Общие технические требования. – Введ. 01.08.2023. – Минск : Госстандарт Респ. Беларусь, 2023. – Режим доступа: <https://energodoc.by/document/view?id=4518>. – Дата доступа : 01.04.2026
2. ТКП 308-2022 (33240) Автоматизированные системы контроля и учета электрической энергии (мощности). Приемка в эксплуатацию.[Электронный ресурс]. – Введ. 10.01.2023 // ИПС «Стандарт». – Режим доступа <https://ips3.belgiss.by/TnpaDetail.php?UrlId=671147>. – Дата доступа : 01.04.2026
3. Козловская В. Б. Контроль качества электроэнергии в системах АС-КУЭ // Вестник БНТУ. – 2021. – № 3. – С. 45–52.
4. Забелло Е. П. Автоматизированные системы контроля и учета энергоресурсов : практикум. – Минск : БГАТУ, 2010 (с учетом актуальных дополнений).
5. Материалы по стандартам и техническим условиям проектирования АСКУЭ / ГПО «Энергосбыт» ; РУП «Облэнерго». – Минск, 2020–2025.