

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
Белорусский национальный технический университет
Международный институт дистанционного образования



*XII Международная научно-техническая конференция,
посвященная 25-летию Международного института
дистанционного образования «Информационные технологии
в образовании, науке и производстве»*

Минск, 19–20 ноября 2025 г.

Минск
БНТУ
2026

УДК 082(06)
ББК 74.58я43
М57

С о с т а в и т е л и:
Седнина М. А., Карасёва М. Г., Савчук Д. О.

Цель конференции – стимулирование научно-исследовательской и инновационной деятельности профессорско-преподавательского состава, научных работников, докторантов, аспирантов, магистрантов, развитие международного сотрудничества в сфере науки и образования, укрепление творческих связей с учреждениями высшего образования, академическими и отраслевыми институтами, организациями и предприятиями.

Тематические секции конференции:

- актуальные тренды, направления, модели цифрового развития национальной экономики;
- ресурсы и инфраструктура инновационного развития высшего и дополнительного образования.

Требования к системе: IBM PC-совместимый ПК стандартной конфигурации, дисковод CD-ROM. Программа работает в среде Windows.

Открытие электронного издания проводится посредством запуска файла. Возможен просмотр электронного издания непосредственно с компакт-диска без предварительного копирования на жесткий диск компьютера.

Дата доступа в сети: 14.05.2026. Объем издания: 6,151 Мб. Заказ 253
Белорусский национальный технический университет
Пр-т Независимости, 65, г. Минск, Республика Беларусь
Тел. (017) 292-40-81, факс (017) 292-91-3

ISBN 978-985-31-0261-1

© Белорусский национальный
технический университет, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ «АКТУАЛЬНЫЕ ТРЕНДЫ, НАПРАВЛЕНИЯ, МОДЕЛИ ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ»

Li Gen

A comparative study on the institutional mechanisms of economic security between China and Belarus..... 16

Li Yang

A study on the institutional mechanisms of regional economic security in China and Belarus 21

Xie Tianci, Mihutski I., Sednina M.

Analysis of the development of China's internet of things industry 27

Chen Yajing

Analysis of Xiaomi's internationalization process and currency risk management strategies..... 30

Yangfan Xu

Artificial intelligence-driven management decision-making: theoretical core, support and evolution..... 34

Yang Xuanxuan

Assessment of organization's financial status (based on Hangzhou Hikvision Digital Technology CO., LTD.)..... 39

Song Chengjia, Sednina M.

Data-driven precision cross-border business education: an optimization study of China-Belarus dual-campus practice based on learning analytics.... 43

Li Jin

Digital economy empowers China's high-quality economic development: mechanism, effect and path..... 48

Yang Minhao, Boyarshinova O. A.

Financial technology anti-fraud systems: new trends..... 55

Li Kunjian, Boyarshinova O. A.

Gamification as a factor in improving the efficiency of the organization's human resources 61

<i>Филиппович К. С., Кандричина И. Н.</i> HR-тренды в эпоху цифровизации.....	67
<i>Yuan Yiyi</i> Integrating virtual reality in management information systems	71
<i>Zhang Qingxin</i> Marketing Nvidia's innovative products: strategies driving global technology adoption	74
<i>Ailila Kadierbieke, Sednina M. A.</i> Research on stock price prediction based on LSTM-transformer fusion model in financial management.....	78
<i>Zheng Xiaohui, Sednina M. A., Mihutski I. E.</i> Research on lightweight real-time collaborative management system for ERP of small and medium-sized enterprises based on Node.JS	86
<i>Han Jiali</i> Research on the importance of ZTO express's financing structure to its own development.....	90
<i>Tang Xinni</i> Research on the talent supply model and effectiveness of industry-education integration training bases in China	94
<i>Liang Jiahui, Boyarshinova O. A.</i> Smart campus concepts and development: trends	99
<i>Zhu Hong</i> Summary of BYD company limited's financial performance and growth path assessment	104
<i>Sun Ke</i> Supply chain digital transformation as a driver of national economic development: China's experience	107
<i>Yang Chen</i> Technology empowerment ecosystem expansion: a study on the marketing strategy and practice of Bosch's innovative products	111
<i>Deng Wanqiu</i> The future of AI-powered management information systems	115

<i>Chen Yongquan</i> The main principles of decision support AI-based system for retail enterprises	119
<i>Xia Rui, Boyarshinova O. A.</i> Transformation of managers' competencies in the context of the introduction of AI technologies.....	123
<i>Шинша Д. С.</i> Автоматизация процесса онбординга сотрудников ИТ-компаний....	130
<i>Должикова Д. А., Голомах Е. Д.</i> Адаптация инструментов территориального маркетинга для повышения инвестиционной привлекательности регионов	134
<i>Довыдова О. Г., Ширвель В. А.</i> Анализ современных методов мотивации труда персонала в условиях интеллектуализации и цифровизации	138
<i>Довыдова О. Г., Федоров Н. А.</i> Анализ современных методов оценки конкурентоспособности продукции.....	142
<i>Карасева М. Г., Тарлецкий П. А.</i> Безопасность дорожного движения и СПМ: статистика ДТП и методы профилактики травматизма	148
<i>Артемчук А. С.</i> Влияние бесконтактных технологий на потребительское поведение и продажи в ресторанном бизнесе.....	153
<i>Буталий С. В.</i> Влияние гаджетов на учебный процесс в рамках учебных дисциплин «История» и «Обществознание»	158
<i>Шодмонбекова Н. Х.</i> Влияние транспортной инфраструктуры на экономический рост: на примере города Ташкента.....	162
<i>Мурадов Рашид Ш. о., Мурадлы Ниджат Р. о.</i> Гибкая занятость в эпоху цифровой экономики.....	166

<i>Ахмедов М. М. о.</i> Жилищная политика государства в Азербайджане и ее особенности экономического развития	171
<i>Бондарев А. А.</i> Горизонты применения дополненной реальности в обучении на фоне прогресса в информационных технологиях	176
<i>Корниенко С. В.</i> Инклюзивные финансовые услуги как фактор экономической интеграции	180
<i>Филютчик Т. А.</i> Инструменты информационно- коммуникационных технологий для разработки финансовой стратегии развития коммерческой организации	185
<i>Калан Эбру</i> Интеграция безпроцентного (исламского) банкинга с цифровой экономикой: инновации, финансовая инклюзивность и тенденции развития.....	190
<i>Карасева М. Г., Лазарчик Е. А.</i> Интеграция навигационных приложений в систему умного города ...	195
<i>Карасева М. Г., Семеняго П. П.</i> Интеграция умных остановок в систему умного города	198
<i>Равшанов Б. Ш.</i> Инновационные технологии в мировой экономике и международных компаниях.....	201
<i>Сычанова Е. Ю., Зайцева Н. В.</i> Искусственный интеллект и современное образование	205
<i>Бегунович Д. Н., Зайцева Н. В.</i> Искусственный интеллект как инструмент развития экономики	208
<i>Карасева М. Г., Галенда С. С.</i> Использование больших данных и ИИ в управлении городским движением: экономические выгоды и барьеры внедрения	211

<i>Кожемяко Г. Р.</i> Использование CRM-систем для улучшения взаимодействия с клиентами	214
<i>Карасева М. Г., Брагинец А. Г.</i> Использование искусственного интеллекта для анализа дорожной безопасности	221
<i>Довыдова О. Г., Терлецкий И. А.</i> Использование индекса mci для оценки уровня развития циркулярной экономики на предприятии ИООО «ВЕЛПАК-КОБРИН»	225
<i>Алдибай С. Н.</i> Использование микробных биопрепаратов для повышения активности почвенных микроорганизмов и ускорения процессов ремедиации: современное состояние и перспективы	230
<i>Чепур М. И., Бритова А. С., Зайцева Н. В.</i> Как связаны экономика и религия	239
<i>Мякинская В. В.</i> Качество функционирования технологий искусственного интеллекта в бухгалтерском учете: взгляд за горизонт	242
<i>Довыдова О. Г., Каханович А. А.</i> Комплексный подход к повышению производительности труда: проблемы и решения для организаций	247
<i>Шнип Е. О.</i> Краудфандинг в Беларуси: текущее состояние и особенности функционирования	251
<i>Павлюченко Т. Н.</i> Международные стандарты для учета цифровых активов	255
<i>Зубрицкая И. А.</i> Мировые тенденции формирования цифровых промышленных платформ: направления цифрового развития в национальной экономике	260

<i>Моисеенко Е. И.</i> Модификация требований к персоналу организаций в контексте цифрового развития национальной экономики Республики Беларусь.....	265
<i>Диц А. В.</i> Мониторинг тат-индекса в лабораторной диагностике	269
<i>Максимович А. С., Березинская А. П., Зайцева Н. В.</i> Налоговая грамотность подрастающего поколения как фундамент государства	273
<i>Максимович А. С., Березинская А. П., Зайцева Н. В.</i> Общество массового потребления как зеркало современности.....	276
<i>Хакназаров Б., Кондратьева Н. А., Гундина М. А.</i> Определение аномальных значений физической и экономической направленности.....	279
<i>Палий Н. С.</i> Организационно-экономический механизм развития платформенной экономики.....	281
<i>Искакова А. Ж.</i> Оценка эффективности деградации тяжелых фракций нефти и моторных масел при участии отобранных штаммов Rhodococcus, Gordonia, Dietzia	286
<i>Рябова А. О., Зайцева Н. В.</i> Перспективы дедолларизации: многополярная финансовая система..	293
<i>Пархоменко А. Р.</i> Показатели результативности инновационной деятельности как одно из составляющих критериальной базы для оценки инновационного потенциала	296
<i>Кузьмин А. Н.</i> Применение TMS-решений на малых транспортных предприятиях Беларуси.....	300
<i>Левониш К. А., Данилович Д. В.</i> Применение вероятностных моделей для оценки срока службы машин	303

<i>Трафимчик П. М., Кандричина И. Н.</i> Применение искусственного интеллекта для совершенствования системы управления	306
<i>Гу Пэнхао</i> Принципы моделирования движения мультироторных летательных аппаратов	310
<i>Прудникова Т. А.</i> Проблемы правового регулирования цифровой экономики в Республике Беларусь	313
<i>Реут В. Л.</i> Пропускная способность сетей LTE: факторы, методы оценки и практические аспекты	317
<i>Гомзяков О. А.</i> Развитие и применение искусственного интеллекта в создании мультимедийного контента	324
<i>Маслова А. В.</i> Развитие современных предприятий путем внедрения цифровых технологий	331
<i>Ушкевич М. А., Зайцева Н. В.</i> Роль социальных сетей в формировании цифровой экономики	336
<i>Сазонов С. Ю.</i> Совершенствование подсистемы менеджмента информационной безопасности территориально-распределенного промышленного предприятия на основе внедрения ГИС-технологий.....	340
<i>Бумай А. Ю., Гу Пэнхао</i> Сравнительный анализ беспилотных летательных аппаратов самолетного и мультироторного типа	345
<i>Бумай А. Ю.</i> Сравнительный анализ методов формирования траекторий для БЛА самолетного типа	348
<i>Горбатикова Э. К., Мохорт Д. С.</i> Сравнительный анализ программного обеспечения для моделирования бизнес-процессов.....	350

Чепур М. И., Зайцева Н. В.

Тенденции в социально-экономической модели развития
марксизма в современном мире: актуальность и причины
новой популярности 354

Савичева Т. С.

Трансформация рынка труда в результате внедрения
искусственного интеллекта 357

Яскевич Д. А., Мрочко А. А.

Цифровая зрелость и снижение рисков утечек информации
как фактор устойчивого развития национальной экономики 362

Юрченко О. А.

Цифровая трансформация перерабатывающих организаций
как фактор формирования инновационного потенциала..... 367

Новикова Е. А.

Цифровизация услуг перевода: новые бизнес-модели
и экономический эффект для международной торговли 372

Фролов В. И.

Цифровой аутсорсинг бухгалтерии в Беларуси: серверы,
аналитика и новая экономика 378

Дзина М. А.

Цифровые двойники территорий как инструмент
моделирования последствий образовательных
и производственных политик регионов..... 382

Дьячкова Е. Е., Борис О. А.

Цифровые инновации в механизме взаимодействия власти
и бизнеса в современных условиях..... 385

Зоненко А. А.

Цифровые платформы и алгоритмическая торговля
как драйверы трансформации глобальных сырьевых рынков 388

Волкова В. В., Букетова Е. В., Зайцева Н. В.

Цифровые технологии в современном документообороте..... 392

*СЕКЦИЯ «РЕСУРСЫ И ИНФРАСТРУКТУРА ИННОВАЦИОННОГО
РАЗВИТИЯ ВЫСШЕГО И ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ»*

Meng Yuqing

AI-driven industry – education integration: empowering
vocational education through information technology
for innovative practical teaching 397

Slassi Moutabir S. A.

Artificial intelligence in teaching foreign languages
and training students for the digital economy 400

Ailila-Kadierbieke, Sednina M. A.

Information technology-enabled integration of business teaching:
optimization path of online resources and practical teaching
in financial management based on China-Belarus
dual-campus practice..... 405

Dudko E. N.

Models for creating and managing a brand
in a competitive environment 410

Han Jiali

Research on the importance of ZTO express's financing structure
to its own development..... 417

Li Qijia

The application of information technology in Enya's musical
instrument R&D, production, and popularization of music education.... 421

Сивакова А. Н.

Анализ динамики показателей инновационной деятельности
Российской Федерации 424

Тюльпинова Г. И.

Библиотека цифровых проектов для реализации
биографического метода воспитания будущих скрипачей 429

Мещенко В. В., Зайцева Н. В.

Биотехнологический фактор как катализатор трансформации
мировой экономики: смена парадигмы в фармацевтике
и не только..... 434

Шишкина Л. Н.

Инновационная инфраструктура колледжа как элемент
улучшения качества педагогического образования 439

Плакса В. А.

Интерактивные методы обучения в онлайн-формате 442

Якубова Ф. Ю., Точилина А. К.

Информационно-коммуникационные технологии
в профессионально ориентированном обучении
русскому языку студентов технических вузов 445

Третьяк Г. В., Тюрдеева А. И., Орлова М. В.

Использование генеративного искусственного интеллекта
(ChatGPT) для развития разговорных навыков у студентов..... 453

Бейзеров И. А.

Использование современных информационных технологий
в повышении уровня безопасности дорожного движения
слушателей по образовательной программе
профессиональной подготовки рабочих по профессии
«Водитель автомобиля» (уровень квалификации 6 разряд). 456

Павликова О. А.

Использование средств проверки текста на основе
искусственного интеллекта 460

Оськин Д. А., Олюнин С. В.

К проблеме узнаваемости системы высшего образования
и увеличения экспорта образовательных услуг 465

Малинчик Н. С.

Легковесные модели аудиосепарации как ресурс
и инфраструктура инновационного развития образования 469

Косовский А. А.

Методика оценки эффективности создания
и функционирования научно-технологического парка..... 473

Олимов К. Т., Алимов А. А.

Методологические основы диагностики интерференции
компетенций в инженерном образовании 478

<i>Пестрякова М. А.</i>	
Миграция с Java на Kotlin: пошаговое руководство и сложности ...	485
<i>Соболенко И. А., Кондратова И. И.</i>	
Мотивация и стимулирование труда преподавателей вузов в условиях инновационного развития высшего образования	489
<i>Демидко М. Н.</i>	
Обучение на основе решения проблем с применением ИИ-технологий как ресурс развития аналитических навыков обучающихся.....	495
<i>Нестерова Л. И.</i>	
Организационные технологии повышения квалификации педагогических кадров.....	504
<i>Абдухаликов Б. И.</i>	
Организация менеджмента качества инженерного образования на основе PDCA	509
<i>Жевлакова А. Ю.</i>	
Перспективы развития товарного экспорта Республики Беларусь	513
<i>Акимова Л. В., Коновалова А. А.</i>	
Политическая культура как фактор стабильности белорусского общества	518
<i>Главницкая И. Н.</i>	
Правовое регулирование искусственного интеллекта: мировой опыт...	523
<i>Смирнова И. В.</i>	
Применение информационных технологий для стимулирования познавательной активности студентов	528
<i>Шапаренко А. А., Куцын Е. С.</i>	
Применение различных средств искусственного интеллекта для разработки ЭУМК по иностранному языку	532
<i>Бейзеров И. А.</i>	
Применение современных инновационных технологий в дополнительном образовании взрослых (на примере использования динамического автотренажера).....	535

<i>Карпович К. А., Пасевич К. Ю., Монтик Н. С.</i> Профессиональная переподготовка и дополнительное образование в условиях цифровизации: новые роли ИИ.....	539
<i>Климов С. М.</i> Реализация элементов алгоритма формирования индивидуального образовательного контента для организации адаптивного образовательного процесса	543
<i>Черепица Л. С., Матусевич Н. Л.</i> Роль информационных технологий в образовании	548
<i>Парфенчик З. А.</i> Роль онлайн-сервисов в формировании инновационной образовательной инфраструктуры современного вуза	553
<i>Пацкевич А. В., Пацкевич Ю. И.</i> Роль мышления в системе высшего и дополнительного образования	558
<i>Семенова Н. Ю.</i> Современные образовательные и педагогические технологии как инструмент повышения качества образовательного процесса.....	563
<i>Шелегеда С. Ю.</i> Специфика организации исследовательской работы студентов в процессе освоения дисциплины «Информатика».....	567
<i>Мамедов З. Ф.</i> Роль научной политики в управлении университетом: результат-ориентированный подход.....	571
<i>Седнина М. А.</i> Теоретические подходы к экономической оценке различных форм обучения в условиях экспорта образовательных услуг	579
<i>Клебча Е. Ю.</i> Современные требования к инфраструктурному обеспечению дистанционного обучения	584
<i>Шестерикова А. Д., Кандричина И. Н.</i> Управление оборотными средствами предприятия и пути улучшения их использования	587

<i>Печникова А. Д., Зайцева Н. В.</i>	
Цифровая экономика и трансформация теории стоимости	590
<i>Балашова М. М., Зайцева Н. В.</i>	
Электронная коммерция и маркетплейсы: трансформация традиционных бизнес-моделей	593
<i>Седнина М. А.</i>	
Профессионально-общественная акредитация образовательных программ и конкурентоспособность образовательных услуг	597
<i>Карасева М. Г.</i>	
Экономические механизмы оценки финансирования транспортных систем	600

UDC 338.24:351.862/.863(476:510)

**A COMPARATIVE STUDY ON THE INSTITUTIONAL
MECHANISMS OF ECONOMIC SECURITY BETWEEN CHINA
AND BELARUS**

Li Gen, Phd student

*Supervisor – Doctor of Economic Sciences, professor Zelenkevich M. L.
School of Business of Belarusian State University
Minsk, Belarus*

Abstract. Against the backdrop of accelerating regional economic integration and intertwined global economic risks, building effective economic security mechanisms is critical for transitional economies to safeguard development sovereignty. This paper compares China and Belarus across four dimensions.

Keywords: collaborative mechanism, industrial park, economic transformation, financial security, regional economy.

1. Strategic Positioning and Regulatory Practices of National Economic Security.

1.1. Differences in Strategic Positioning.

China anchors economic security as the “cornerstone of the Overall National Security Outlook” (Article 2, National Security Law of the PRC), emphasizing a “dynamic balance between security and development”. It covers macroeconomic stability, industrial competitiveness, and market vitality – defending against supply chain risks while supporting innovation and common prosperity. For instance, amid global energy volatility, China balances supply security with renewable energy expansion.

Belarus, a small, geopolitically sensitive economy, defines economic security as a “survival guarantee for sovereignty” (Article 3, Economic Security Law of Belarus). It prioritizes stabilizing key industries (machinery, chemicals), ensuring grain/energy self-sufficiency, and mitigating external shocks. Under Western sanctions, it relies on Russian energy cooperation and Chinese agricultural exports to sustain its economy.

1.2. China's Regulatory Strategy.

China adopts a “three-tier, market-led” system:

1) macroeconomic Regulation: Fiscal policy uses R&D tax deductions for manufacturers and special bonds for new infrastructure. Monetary policy employs targeted tools (e.g., SME reserve ratio cuts) and Macro Prudential Assessment to curb real estate/local debt risks;

2) industrial Regulation: It enforces fair competition (revised Anti-Monopoly Law) and funds “bottleneck” tech breakthroughs (e. g., chips via “list-based tendering”). Strategic industries (new energy vehicles) get support for quality upgrading;

3) micro-Empowerment: Reforms simplify approvals (“one-stop online services”) and strengthen IP protection. A government-backed financing system eases SME funding challenges.

1.3. Belarus' Regulatory Approach.

Belarus relies on “government-led, planned regulation”:

1) economic Planning: The 2021–2025 Development Program designates machinery, chemicals, and agriculture as pillars. State orders and low-interest loans support key SOEs (e. g., Minsk Tractor Works);

2) industrial Protection: Import substitution (tariffs/subsidies for daily necessities) and foreign ownership limits (< 49 % in energy/communications) prevent control loss;

3) trade Regulation: It leverages the Eurasian Economic Union for intra-regional trade and uses a “foreign trade reserve fund” to offset commodity price volatility. Local currency settlement with China/Russia avoids sanction risks.

2. Comparative Analysis of Economic Security Institutional Mechanisms.

2.1. Structure and Function.

China's mechanism features “multi-level coordination and legal guarantees”:

1) structure: A “law-policy-supervision” trinity – National Security Law and sectoral laws (e. g., Data Security Law) provide a framework; national strategies, ministerial rules, and local plans ensure transmission; multi-department supervision (e. g., “one bank, one bureau, one commission” in finance) forms synergy;

2) function: Combines risk prevention (e. g., financial early-warning platforms) with development empowerment (e. g., STAR Market's registration system, FTZ negative lists).

Belarus' mechanism is "government-centered, stability-focused":

1) structure: A simplified "core law-administrative policy-single supervision" framework-principled laws lack detail; policies rely on orders; the Ministry of Economy-led committee has low inter-department coordination;

2) function: Maintains stability via investment restrictions and price controls but lags in stimulating market vitality.

2.2. Key Element Differences.

1) financial Security: China has a diversified, open system—supervised by the Financial Stability and Development Committee, with innovations like Digital RMB. Belarus' system is state-owned bank-dominated, with strict foreign exchange controls;

2) industrial Security: China has a complete industrial chain, driving high-end upgrading (e. g., new energy global leadership). Belarus focuses on traditional industries, with high core-component import dependence.

2.3. Adaptability in Transitional Economies.

China's "gradual reform" enables dynamic adjustments – e. g., Unreliable Entity List for trade frictions, SOE mixed-ownership reform for vitality. Belarus' "radical reform + government support" lacks flexibility: over-reliance on Russia, slow SOE reform, and weak response to digital economy risks.

3. Inter-Industry Regional Complexes.

3.1. China's Practice.

China uses parks (e. g., Suzhou Industrial Park) for agglomeration:

1) collaboration: The Yangtze River Delta's "industrial chain platform" divides roles (Shanghai: chip design; Jiangsu: packaging) to reduce risks. Emergency reserves ensure key material supply;

2) investment Guarantee: Industrial funds and tax breaks attract investment; security reviews balance efficiency and risk.

3.2. Belarus' Practice.

Belarus focuses on state-led parks (e. g., China-Belarus Industrial Park):

1) collaboration: Minsk Industrial Zone centralizes machinery firms, with unified logistics/energy support;

2) investment Guarantee: Preferences (10-year tax exemption, free land) attract 外资; project approvals limit foreign control over core technologies.

4. Conclusion.

The advantages of "multi-level coordination, market orientation, and dynamic adaptation" formed by China in the construction of its economic se-

curity mechanism are reflected not only in its systematic coordination capability featuring a four-level linkage of “national strategy – departmental policies – local practices – market entities” – such as the Yangtze River Delta ensuring chip supply through an inter-regional industrial chain division platform and the central bank collaborating with financial regulatory authorities to prevent systemic risks – but also in its ability to leverage market-based means to stimulate dual vitality in both security and development. For example, it promotes breakthroughs in key technologies like chips through mechanisms such as “competitive bidding for key projects” and “industrial funds”, fosters advantageous industries like new energy vehicles by creating a fair competition environment, and dynamically adjusts its mechanisms in response to changes in the global supply chain restructuring and trade environment, such as introducing the “Provisions on the Unreliable Entity List” to address technological blockades and optimizing foreign investment security reviews to balance opening-up and security.

Belarus, based on its characteristics as a small and medium-sized economy and its geopolitical context, has also accumulated valuable experience in “key industry protection and regional collaboration”: it avoids industrial hollowing-out through targeted support for traditional advantageous industries such as machinery manufacturing and chemical engineering (e. g., government orders, low-interest loans), expands intra-regional trade to reduce reliance on external markets by relying on the Eurasian Economic Union, and hedges against sanctions shocks through local currency settlement and a foreign trade risk reserve fund, effectively maintaining the stability of its economic fundamentals.

These differentiated advantages provide precise complementary space for China-Belarus bilateral cooperation: China can share its experience in industrial agglomeration (e. g., the “collaborative innovation + efficient supporting” model of Suzhou Industrial Park) and market vitality stimulation (e. g., optimizing the business environment, empowering small and medium-sized enterprises) to help Belarus promote the upgrading of traditional industries and the cultivation of emerging industries; Belarus' practices in industrial sovereignty management (e. g., foreign ownership restrictions in key areas) and trade risk resistance (e. g., regional alliance collaboration, multi-currency settlement) also provide references for China to safeguard the security of its industrial chain and respond to fluctuations in the international market while expanding opening-up.

In particular, with the China-Belarus Industrial Park as the core platform, the two sides can further explore the establishment of a joint industrial chain security early warning mechanism (to monitor risks in raw material supply and component supporting in real time) and a rapid dispute resolution mechanism for cross-border investment (to simplify the dispute handling process and protect the rights and interests of enterprises). This not only builds a solid security barrier for cooperation between enterprises of the two countries but also provides a practical demonstration of “prioritizing both security and development, and balancing independence and collaboration” for global transitional economies in building an economic security system that suits their national conditions.

Table of contents

1. Joint Communiqué of the Government of the People’s Republic of China and the Government of the Republic of Belarus // People’s Daily Online. – 2024. – URL: <https://en.people.cn/> (date of access: 10.10.2025).

2. Закон Китайской Народной Республики о национальной безопасности : принят на 15-й сессии Постоянного комитета Всекитайского собрания народных представителей 12-го созыва 1 июля 2015 г. // Информационная сеть правительства Китая. – 2015. – URL: <https://www.gov.cn> (дата обращения: 10.10.2025).

3. О национальной безопасности : Закон Респ. Беларусь, 5 янв. 2004 г., № 261-З : в ред. Закона Респ. Беларусь от 24 июля 2023 г. № 289-З // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2024 (дата обращения: 10.10.2025).

4. China Economic Security Outlook Report (2024) / China Economic Publishing House. – Beijing : China Economic Publishing House, 2024. – P. 68–85.

5. Foreign Investment Cooperation Guidelines (2024): Belarus // Ministry of Commerce of the People's Republic of China. – 2024. – URL: <https://fec.mofcom.gov.cn> (date of access: 11.10.2025).

UDC 332.1

A STUDY ON THE INSTITUTIONAL MECHANISMS OF REGIONAL ECONOMIC SECURITY IN CHINA AND BELARUS

Li Yang, Phd student

*Supervisor – PhD of Economic Sciences,
associate professor Krasnova I. I.*

*School of Business of Belarusian State University
Minsk, Belarus*

Abstract. Against the backdrop of deepening regional economic integration and intensifying global risk transmission, institutional mechanisms for economic security have become core instruments for countries to maintain economic stability and safeguard sovereignty in development.

Keywords: Chinese economy, Belarusian economy, political and economic comparison, regional cooperation, financial security.

1. Scope Definition and Regulatory Practice of National Economic Security.

As a fundamental subsystem of the national security system, the scope of economic security is deeply intertwined with a country's development stage, resource endowments, and international environment. Within the national security system, the core essence of economic security lies in ensuring that a country's economic system possesses "shock resistance" and "sustainability". The former manifests as the ability to withstand risks such as external market fluctuations, technological blockades, and trade frictions, while the latter embodies the endogenous driving force for industrial upgrading, efficient factor allocation, and economic structure optimization. Together, they constitute the core guarantee of national sovereignty in the economic domain (Chinese Social Sciences Network, 2025).

Based on the concept of "sovereign economy", Belarus has formed a regulatory model centered on government leadership and protection of key industries. At the macro level, through the formulation of the 2021–2025 Economic and Social Development Program, it clarifies the development priorities of advantageous industries including machinery manufacturing, chemical industry, and agriculture, and ensures the production stability

of key industries through fiscal subsidies and credit preferences (e. g., special low-interest loans from state-owned banks). At the external economic level, relying on the framework of the Eurasian Economic Union, it optimizes trade coordination with member states such as Russia and Kazakhstan to reduce dependence on a single market, and meanwhile establishes a “foreign trade risk reserve fund” to mitigate the impact of international bulk commodity price fluctuations and external sanctions (Sohu.com, 2024). At the industrial level, it maintains the traditional advantages of machinery manufacturing (e. g., tractors and mining equipment) through the “state-owned capital holding + technology introduction” model, and at the same time restricts the shareholding ratio of foreign capital in strategic fields (e. g., energy and communications) to safeguard industrial sovereignty.

2. Structural Functions and Transitional Adaptability of Institutional Mechanisms for Economic Security.

The effectiveness of institutional mechanisms for economic security depends on the coordination between “structural integrity” and “functional adaptability”. The structural level covers the organic integration of elements such as laws and regulations, policy tools, and regulatory agencies, while the functional level is reflected in the three-dimensional coordination of risk early warning, risk resolution, and development empowerment. Due to differences in the paths of transitional economies, China and Belarus have formed distinct paradigms of institutional mechanisms.

China’s institutional mechanism for economic security is characterized by “multi-level coordination and market orientation”. At the legal level, a legal system has been built with the National Security Law as the overarching framework, and supported by the Anti-Monopoly Law, Anti-Foreign Sanctions Law, and Data Security Law, which clarifies the boundaries and protection paths of economic security; At the policy level, a three-tier policy system of “national strategy – departmental regulations – local rules” has been formed, such as the 14th Five-Year National Security Plan at the national level, the Action Plan for the Stable and Secure Development of Industrial and Supply Chains of the Ministry of Industry and Information Technology, and the “Yangtze River Delta Industrial Chain Coordination and Security Plan” at the local level, enabling the precise implementation of policies. At the regulatory level, a “multi-department coordinated regulatory mechanism” has been established. For instance, in the financial sector, led by the “People’s Bank of China, National Financial Regulatory Administration, and China Securities Regulatory Commission”, joint cross-domain

risk inspections are conducted in collaboration with the National Development and Reform Commission, the Ministry of Finance, and other departments to form a regulatory synergy (Wenhui, 2025). Its core function lies not only in “risk defense” but also in “development empowerment” – through institutional innovations (e. g., the registration-based IPO system on the Science and Technology Innovation Board, and the negative list in free trade zones), it stimulates the vitality of market entities and promotes the transformation of the economy from “scale expansion” to “quality and efficiency improvement”.

Belarus’ institutional mechanism for economic security is featured by “government leadership and stability priority”. At the legal level, with the Economic Security Law of the Republic of Belarus as the core, supplemented by the Foreign Investment Law and Industrial Protection Law, it clarifies the state’s leadership over economic security; At the policy level, “administrative directives + planned regulation” serve as the main tools. For example, the government directly formulates production targets and price control goals for key industries, and ensures economic stability by relying on state-owned enterprises to dominate key fields (e. g., Belarusian National Oil Company in the energy sector and Belarusian Telecommunications Company in the communications sector); At the regulatory level, led by the Ministry of Economy, an “Economic Security Committee” is established in collaboration with the Ministry of Finance, the National Bank of Belarus, and other departments to coordinate risk monitoring and response. However, the refinement of market supervision (e. g., anti-monopoly and intellectual property protection) still needs to be enhanced (bilateralnavigator.com, 2025). Its core function focuses on “risk defense”: by strengthening government control, it reduces economic fluctuations during the transition period, but there are shortcomings in “development empowerment” – issues such as market access restrictions and insufficient innovation incentives have constrained the vitality of the private economy and foreign capital.

In terms of adaptability to transitional economies, China adopts a “gradual reform” path, and its institutional mechanisms possess the ability of “dynamic adjustment”. For example, in response to China-US trade frictions, it promptly issued the Provisions on the Unreliable Entity List and the Export Control Law to improve the institutional system for addressing external risks; In the face of the rise of the digital economy, it formulated the Data Security Law and Personal Information Protection Law

in a timely manner to fill institutional gaps in the field of new-type economic security. This “problem-oriented” institutional adjustment enables the protection of economic security to advance in tandem with the transition process. Belarus adopts a “radical transition + government support” path, and its institutional mechanisms focus on “stability” but lack flexibility – when confronted with external sanctions and energy price fluctuations, it over-relies on government subsidies and state-owned enterprises to underpin the economy, leading to increased fiscal pressure and restricted market vitality. Thus, the adaptability of its institutional mechanisms to transition needs remains to be improved (VIP Journal, 2022).

3. Economic Security and Investment Institutional Guarantee for Inter-Industry Regional Complexes.

As the core carrier of regional economy, the balance between economic security and investment efficiency of inter-industry regional complexes depends on the coordination of the “industrial collaboration system” and the “investment guarantee system”. Based on their respective regional economic characteristics, China and Belarus have formed differentiated institutional practices, and a trend of experience mutual learning has emerged in cooperative projects such as the China-Belarus Industrial Park. The institutional guarantee for China’s inter-industry regional complexes focuses on “collaborative innovation and joint risk prevention”. In terms of industrial collaboration, through systems such as “industrial chain mapping” and “cross-regional cooperation platforms”, inter-industry linkage is promoted. For example, the Yangtze River Delta region has established an “industrial chain supply-demand matching platform” to realize the coordinated development of chip design in Shanghai, packaging and testing in Jiangsu, and wafer manufacturing in Anhui, thereby reducing industrial risks in a single region; In terms of investment, an institutional system of “policy incentives + risk management and control” has been constructed. At the policy level, high-quality investment is attracted through “industrial investment funds” (e. g., the National Manufacturing Transformation and Upgrading Fund) and tax incentives (e. g., income tax preferences for high-tech enterprises); At the risk management and control level, through “investment project security review” (e. g., security review of foreign capital mergers and acquisitions, and social stability risk assessment of major projects), potential security risks in investment are prevented (Institute of Law, Shanghai Academy of Social Sciences, 2024). A typical case is

the Suzhou Industrial Park, which, through the “industrial chain investment attraction + intellectual property protection” system, attracts foreign-invested enterprises and local enterprises to develop in coordination, forming safe and controllable industrial clusters in semiconductors, biomedicine, and other fields.

The institutional guarantee for Belarus’ inter-industry regional complexes centers on “industrial protection and foreign investment regulation”. In terms of industrial collaboration, relying on the “national industrial park plan”, advantageous industries such as machinery manufacturing and chemical industry are centrally laid out (e. g., Minsk Industrial Zone), and resource sharing among upstream and downstream enterprises is realized through government coordination (e. g., unified logistics support and energy supply). In terms of investment, an institutional system of “preferential policies + sovereign control” has been formed. At the policy level, foreign investment is attracted through preferences such as “ten-year tax exemption and free land use” in the China-Belarus Industrial Park. At the sovereign control level, through the “foreign investment project approval system”, foreign capital’s control over key links (e. g., core technologies and brands) is restricted (Guidelines for Foreign Investment Cooperation in Countries (Regions) (2024 Edition), 2024). As a typical case, the China-Belarus Industrial Park, through the “China-Belarus Joint Management Committee” system, balances the investment rights and interests of Chinese investors and the industrial security of Belarus, realizing the safe and orderly development of industries such as automobile manufacturing and electronic information.

There is complementarity between the two countries in the institutional practice of inter-industry regional complexes: China’s “collaborative innovation system” and “market-oriented investment incentives” can help Belarus enhance industrial vitality and investment efficiency. Belarus’ “sovereign control system” and “experience in centralized industrial layout” can provide reference for China to safeguard industrial security in foreign investment. In the future, it is necessary to further optimize the industrial collaboration and investment guarantee mechanisms through “institutional alignment” (e. g., the China – Belarus Service Trade and Investment Agreement), so as to achieve a win-win situation for regional economic security and development (Zhonghong.com, 2024).

Table of contents

1. Promoting In-depth Integration of Development and Security, and Consolidating the Foundation of Economic Security in an All-Round Way // Chinese Social Sciences Network. – 2025. – URL: <https://www.cssn.cn> (date of access: 29.09.2025).

2. Guidelines for Foreign Investment Cooperation in Countries (Regions) (2024 Edition): Belarus // Sohu.com. – 2024. – URL: <https://www.sohu.com> (date of access: 29.09.2025).

3. Sun, Q. The China-Belarus Service Trade and Investment Agreement Injects Legal Impetus into the High-Quality Development of the "Belt and Road" Initiative / Q. Sun // Institute of Law, Shanghai Academy of Social Sciences. – 2024. – URL: <https://www.fass.sh.cn> (date of access: 29.09.2025).

4. Consolidating the Foundation of National Security with Economic Security : Academic Roundtable // Wenhui. – 2025. – URL: <https://www.whb.cn> (date of access: 30.09.2025).

5. Development Prospects of Inter-Regional Trade Relations between Belarus, Russia and China under the Background of Regional Integration // VIP Journal. – 2022. – № 3. – P. 45–58.

ANALYSIS OF THE DEVELOPMENT OF CHINA'S INTERNET OF THINGS INDUSTRY

Xie Tianci, master's degree student,
Mihutski I., associate professor,
Sednina M., senior lecturer
Belarusian National Technical University
Minsk, Belarus

Abstract. This paper provides an in-depth analysis of the current state, characteristics, and future direction of china's Internet of Things (IoT) industry. It begins by introducing the fundamental concepts, developmental history, and core features of IoT, emphasizing its capabilities in intelligent control, information identification, location monitoring, and dynamic tracking surveillance. Employing the PEST analysis method, the paper examines the impact of external factors – including policy, economic, social, and technological influences – on the IoT industry. Based on the current industrial landscape and user demands, it proposes suitable business models and industry strategies. The article notes that China has elevated the IoT industry to a national strategic level, with the sector projected to exceed 5 trillion yuan in scale by 2025. It also identifies challenges facing IoT development, such as the lack of unified standards and immature business models, and offers corresponding strategic recommendations – particularly for telecom operators and device manufacturers on leveraging their strengths to drive industry growth.

Keywords: Internet of Things, China, Industry.

Current Status of Internet of Things Development.

Chapter provides a detailed overview of IoT concepts, historical development, and fundamental characteristics [1]. It begins by clarifying IoT definitions, highlighting differing interpretations across organizations and technological contexts, and emphasizing IoT's core role as an extension and expansion of the internet. The chapter then reviews key technological milestones from the concept's inception in 1995 to 2023, demonstrating IoT's rapid advancement and widespread adoption. Additionally, the chapter describes fundamental IoT characteristics – comprehensive sensing,

reliable transmission, and intelligent processing – while introducing diverse international and domestic classification approaches for IoT architectures [2–4]. Finally, it demonstrates the technology's critical role and immense potential through practical applications such as smart agriculture and industrial monitoring. Chapter One establishes a robust theoretical and historical foundation for understanding the IoT industry [5–7].

Corporate Portfolio in the IoT Industry.

From an industrial chain perspective, sensor device manufacturing constitutes the upstream segment of the IoT supply chain. Rooted in manufacturing industries, it also serves as the technological core of the chain. The IoT manufacturing chain is extensive, encompassing not only computer, communication, and network equipment but also components and materials such as chips, sensitive devices, and sensors. Products like sensors perform the function of perceiving objects [8]. Due to their application across various industries, sensor devices and equipment with industry-specific characteristics may emerge. At the perception level, the emergence and development of technologies such as nanotechnology and optoelectronics have enabled sensors and sensitive components to achieve broader perception ranges, higher sensitivity, and lower costs.

The industrial application of IoT represents the downstream segment of the industry chain, playing a crucial role in IoT development while offering the broadest scope for growth and collaboration. Currently, the market scale for IoT applications remains relatively small, leaving many industries uncertain about how to proceed. Therefore, driven by both government initiatives and market forces, accelerating the development of applications across various sectors is essential. This will enable IoT to rapidly expand its application scope and coverage, better serve the public, and demonstrate its value. Application solution providers and integrators in the IoT sector will encounter significant growth opportunities, developing applications for individuals, government agencies, and enterprises alike. We are already witnessing successful implementations in:

- mobile payment systems for individuals;
- industrial production process control, safe city monitoring systems for urban management, and environmental protection monitoring systems for government agencies;
- as well as logistics management systems, smart security fencing, and automated greenhouse crop environment management systems for enterprises.

Analysis of the IoT Industry Environment.

IoT middleware resides between the integrated server layer and the embedded devices at the perception and transmission layers. Server-side middleware, termed IoT business foundation middleware, is typically built upon traditional middleware frameworks with added modules for device connectivity and graphical configuration displays. Embedded middleware consists of modules and runtime environments supporting diverse communication protocols. A defining characteristic of middleware is its encapsulation of generic functionalities; however, specific industry requirements often necessitate secondary development for customization. Consequently, IoT middleware must provide rapid development tools or technical support mechanisms.

However, recent trends in embedded software development indicate that single-purpose middleware providers struggle to profit due to industry barriers and intellectual property protection issues. Currently, most domestic middleware software exists as open-source solutions or integrated within hardware systems. Consequently, IoT middleware must evolve in tandem with chipset, smart terminal, and application platform technologies.

Table of contents

1. Kotler, P. Marketing Management / P. Kotler, T. Mei. – 12th ed. – Shanghai : Shanghai People's Publishing House, 2006. – 812 p.

2. Kim, W. C. Blue Ocean Strategy: How to Create Uncontested Market Space and Make the Competition Irrelevant / W. C. Kim, R. Mauborgne, J. Anderson. – Beijing : Commercial Press, 2005. – 264 p.

3. Long, Z. Macroeconomics / Z. Long [et al.]. – Chengdu : Southwest Jiao-tong University Press, 2005. – 385 p.

4. Liang, J. Corporate Ecology and Enterprise Development / J. Liang [et al.]. – Beijing : Science Press, 2005. – 298 p.

5. Johnson, G. Exploring Corporate Strategy / G. Johnson, K. Scholes ; transl. by Z. Jin, X. Jia. – Beijing : Huaxia Publishing House, 2005. – 620 p.

6. Moore, J. F. The Demise of Competition: Leadership and Strategy in the Age of Business Ecosystems / J. F. Moore. – Beijing : Beijing Publishing House, 1999. – 297 p.

7. China Mobile Presentation Materials for the 2009 International Communications Exhibition. – Beijing, 2009. – 56 p.

8. Siemens Smart Home Solutions // Internet Weekly. – 2008. – P. 42–45.

ANALYSIS OF XIAOMI'S INTERNATIONALIZATION PROCESS AND CURRENCY RISK MANAGEMENT STRATEGIES

Chen Yajing, master's degree student
*Supervisor – PhD in Technical Sciences,
associate professor Yarmolchick Yu. P.
Belarusian National Technical University
Minsk, Belarus*

Abstract. The paper examines Xiaomi Corporation's international expansion and its approach to managing currency risks. It analyzes the company's business model, stages of globalization, and the financial risks.

Keywords: Xiaomi, internationalization, currency risk, hedging, global strategy, financial management.

1. Organizational and Economic Characteristics of Xiaomi.

Xiaomi Corporation, founded in 2010 in Beijing, China, has disrupted the global electronics market with its unique business model and rapid growth. Its organizational and economic characteristics are fundamental to understanding its international success.

1.1. "Iron Triangle" Business Model.

Xiaomi's core strategy revolves around a tripartite model often referred to as the "Iron Triangle":

Hardware: The sale of high-quality smartphones and other consumer electronics (AIoT devices). Unlike traditional competitors, Xiaomi aims for thin hardware profit margins.

New Retail: An efficient integration of online and offline sales channels. Xiaomi leverages its own e-commerce platform (Mi.com) while also expanding a network of Mi Home and authorized partner stores to enhance customer experience and logistics.

Internet Services: This is a critical profit center. By building a large user base through affordable hardware, Xiaomi monetizes its ecosystem via advertising, gaming, subscription services, and financial services on its MIUI operating system.

This model creates a self-reinforcing ecosystem. Low-margin hardware acts as a customer acquisition tool, driving traffic to the high-margin

internet services, which in turn subsidizes the hardware, making it even more competitive.

1.2. Economic Characteristics.

Cost Leadership and Value Proposition: Xiaomi employs a cost leadership strategy, achieving low costs through efficient supply chain management, direct-to-consumer online sales, and minimal spending on traditional marketing in its early days, relying instead on social media and fan community engagement (“Mi Fans”).

Ecosystem Economy: Xiaomi invests in and partners with hundreds of ecosystem companies, allowing it to offer a wide array of products – from smart home devices to lifestyle accessories – under the “Mi” and “MiJia” brands. This creates a sticky ecosystem where users are more likely to remain within the Xiaomi universe, increasing the lifetime value of each customer.

Asset-Light and Agile Operations: In its initial years, Xiaomi adopted an asset-light model, focusing on R&D, design, and software, while outsourcing manufacturing to specialized contractors like Foxconn. This allowed for greater flexibility and reduced capital expenditure.

2. Xiaomi's Internationalization Process.

Xiaomi's international expansion has been aggressive and strategic, evolving from neighboring markets to a full-fledged global presence.

Phase 1: Initial Exploration (2013–2016).

Xiaomi's first overseas moves targeted culturally and geographically proximate markets.

Singapore (2014): Debut beyond Greater China, serving as an international operations testbed.

India (2014): Pivotal entry into a large, price-sensitive market. Replicating its online flash-sale model with Flipkart, it quickly became a top smartphone vendor – now its largest overseas market.

Phase 2: Rapid Growth and Diversification (2016–2019).

Building on Asian success, Xiaomi expanded into diverse regions.

Southeast Asia & Eastern Europe: Entered Indonesia, Malaysia, Vietnam, Russia, Poland – leveraging local online retailers and gradually adding physical stores.

Western Europe (2017): High-profile entry into Spain, France, Italy, UK. A strategic shift to compete directly with Apple and Samsung, demanding more sophisticated marketing/retail.

Phase 3: Mature Globalization and Challenges (2020–Present).

Xiaomi solidified its position as a top-three global smartphone brand.

Regional Leadership: Maintained a leading role in India and strong shares in Europe, Southeast Asia.

New Markets: Expanded into Japan and Latin America (e. g., Mexico, Colombia).

Geopolitical Risks: Briefly on the U. S. investment blacklist in 2021, yet sustained international growth despite inherent political challenges. Analysis of Xiaomi's Currency Risks and Their Management Strategies.

As a global firm with substantial revenue and supply chains outside CNY, Xiaomi faces high currency risk exposure.

3. Types of Currency Risks Faced by Xiaomi.

Transaction Risk: Direct risk from converting foreign revenues (INR, EUR, etc.) to CNY – foreign currency depreciation causes losses. USD-denominated component costs also risk losses if the USD appreciates.

Translation Risk: Listed on HKEX (1810), Xiaomi consolidates global financials into CNY. Exchange rate fluctuations (e.g., EUR/CNY, INR/CNY) swing reported overseas assets/liabilities/revenues/profits, impacting stock price and investor trust.

Economic Risk: Long-term currency shifts hurt competitiveness. For example, sustained CNY appreciation raises product prices in key markets like India, eroding price advantages over local/Korean rivals.

3.1. Xiaomi's Currency Risk Management Strategies.

Xiaomi's management recognizes these risks in annual reports and uses a multi-pronged approach:

1) natural Hedging: Core strategy via supply chain and production localization.

India Example: Most India-sold smartphones are locally manufactured (Foxconn, Flex), with INR-denominated costs hedging INR revenues to cut transaction exposure;

2) sourcing Diversification: Procuring components from multiple countries reduces reliance on single currencies (e.g., USD), mitigating appreciation risks.

Financial Hedging: Active use of derivatives for residual exposures.

Forward Contracts: Annual reports confirm using forward forex contracts to lock in rates for future cash flows (e.g., EUR 100 million in 3 months), eliminating uncertainty.

Policy & Limits: Defined treasury rules cap hedging at a proportion of forecasted foreign currency cash flows, preventing speculative trading;

3) operational and Strategic Hedging.

Pricing Strategy: Adjust local pricing for significant, sustained currency moves to protect market share/margins, balancing value proposition.

Revenue Currency Diversification: Operating in 100+ countries diversifies revenue streams – one currency's downturn is offset by others' stability/strength, reducing earnings volatility.

4. Conclusion.

Xiaomi's journey from a Beijing startup to a global technology powerhouse is a testament to its innovative “Iron Triangle” business model and a meticulously executed internationalization strategy. Its expansion, beginning in adjacent Asian markets and progressing to the competitive landscapes of Europe, demonstrates a clear and adaptive global vision. However, this global presence inherently exposes the company to significant currency risks, including transaction, translation, and economic exposures.

In response, Xiaomi has developed a robust and layered risk management framework. It effectively combines natural hedging through local manufacturing, financial hedging using derivative instruments, and strategic diversification of its operations. While currency fluctuations remain an unavoidable challenge in global business, Xiaomi's proactive and integrated approach has been crucial in safeguarding its profitability and sustaining its competitive edge in the volatile international marketplace.

Table of contents

1. Xiaomi Corporation. Annual Report 2022 // Xiaomi Investor Relations. – 2022. – URL: <https://www.mi.com> (date of access: 14.10.2025).

2. Liu, S. The Internationalization Strategy of Xiaomi / S. Liu // Journal of Global Business Insights. – 2021. – Vol. 6, № 2.

3. Global Smartphone Market Share // Counterpoint Research. – 2023. – URL: <https://www.counterpointresearch.com> (date of access: 14.10.2025).

4. Xiaomi steps up India localization with PCB assembly // Reuters. – 2021. – URL: <https://www.reuters.com> (date of access: 14.10.2025).

5. Xiaomi India // The Economic Times. – 2023. – URL: <https://economictimes.indiatimes.com> (date of access: 14.10.2025).

ARTIFICIAL INTELLIGENCE-DRIVEN MANAGEMENT DECISION-MAKING: THEORETICAL CORE, SUPPORT AND EVOLUTION

Yangfan Xu, master's degree student

*Scientific supervisor – Associate professor Zaitseva N. V.
Belarusian National Technical University
Minsk, Belarus*

Abstract. Artificial intelligence technology is driving a paradigm shift in management decision-making, moving from “experience-driven” to “intelligence-driven”. This paper focuses on the fundamental theoretical framework of AI-driven management decision-making.

Keywords: artificial intelligence, management decision-making, human-machine collaboration, data-driven, theoretical framework, multidisciplinary support, etc.

Traditional management decision-making, rooted in the rational actor assumption, follows a linear logic of goal setting-plan formulation-evaluation and selection-execution and feedback.

However, it faces three core limitations in complex environments.

First, limited information processing capacity makes it difficult for managers to handle real-time analysis of massive heterogeneous data.

Second, cognitive biases such as anchoring effects and overconfidence inevitably lead to decision-making errors.

Third, insufficient dynamic adaptability hinders rapid response to non-linear changes in external environments like market fluctuations and technological advancements.

These limitations have rendered traditional decision-making increasingly ineffective in managing complex systems during the digital economy era. Meanwhile, Simon's “theory of bounded rationality” has long revealed the inherent limitations of human decision-making [1].

Behavioral economics research further confirms that cognitive biases such as anchoring effects and overconfidence exacerbate decision-making errors, leading to resource misallocation and efficiency losses in organizations [2].

Against this backdrop, artificial intelligence technology – driven by its core strengths in massive data processing, complex problem modeling,

and dynamic iterative optimization – has emerged as a critical enabler to overcome the limitations of traditional decision-making frameworks.

Artificial intelligence-driven management decisions break through the traditional paradigm and build a closed-loop intelligent logic of “data – model – decision – feedback”.

Its core kernel is embodied in three points:

1. Human-AI collaboration in decision-making: The decision-making entity evolves from a single manager to a collaborative system of “human decision-makers + AI systems”. AI handles technical tasks like data processing, model computation, and scenario simulation, while humans focus on value judgment, ethical considerations, and strategic calibration – creating a “technology-enabled + human-led” division of labor mode [2].

2. Data-driven decision-making: The foundation of decision-making has shifted from empirical intuition + limited data to full data + deep insights. Through data collection, cleaning, and modeling, hidden causal relationships and underlying patterns are uncovered, enabling decisions to evolve from 'qualitative judgment to a precise model combining quantitative analysis + qualitative calibration [3].

3. Dynamic Iteration of Decision-Making Process: Leveraging machine learning's iterative optimization capabilities, the decision-making system continuously adjusts model parameters and optimizes decision-making strategies based on real-time feedback data, creating a dynamic cycle of 'decision-making-execution-feedback-optimization' to adapt to the evolutionary characteristics of complex systems [4].

The theoretical system of artificial intelligence-driven management decision is based on the interdisciplinary basis of management science, computer science, economics, psychology, etc.

The basic theory of AI-driven management decisions is highly applicable in the following scenarios:

1. Structured and semi-structured decision-making scenarios, such as production scheduling, inventory optimization, risk assessment, and customer segmentation, feature readily available data and relatively clear decision rules, enabling AI models to operate efficiently.

2. In complex system collaborative decision-making scenarios – such as supply chain coordination, cross-departmental resource allocation, and regional public service scheduling – integrating multi-source data and balancing stakeholder interests is essential. AI's comprehensive modeling and

collaborative optimization capabilities can significantly enhance decision-making effectiveness.

3. Dynamic iterative decision-making scenarios, such as dynamic pricing, precision marketing, and emergency management, require rapid adjustments based on real-time feedback. AI's iterative learning capability perfectly meets these scenario requirements.

The theoretical evolution of AI-driven management decision-making is not a simple superposition of technology, but a three-stage evolution of “tool empowerment-process optimization-paradigm change”.

The first stage: the tool empowerment stage (1990–2010). The core feature is AI as an auxiliary tool to compensate for the efficiency shortcomings of traditional decision-making. The theoretical focus is on technological application – how to use expert systems and simple machine learning algorithms (such as decision trees and logistic regression) to solve structured decision problems (like inventory calculation and financial budgeting). At this stage, the theoretical foundation is the 'technological tool theory, where AI is viewed as a tool to enhance human decision-making efficiency without altering the core logic of traditional decision-making [8].

The second stage: Process optimization stage (2011–2020).

With the advancement of big data technology and deep learning, AI has begun to permeate the entire decision-making process. The theoretical focus has shifted to “process reengineering”, which involves integrating data across decision-making stages (such as demand forecasting, production scheduling, and logistics coordination) to establish cross-departmental and cross-organizational decision-making processes. The core theory is “data-driven decision-making theory”, which emphasizes replacing experience with data to optimize decision accuracy and coordination. However, the ultimate control over decision-making remains in human hands [9].

The third stage: the paradigm change stage (2021 to now).

Breakthroughs in generative AI, digital twin, and reinforcement learning technologies have propelled decision theory into a paradigm shift era. The theoretical focus now centers on “human-machine symbiosis”, with core concepts including “hybrid augmented intelligence theory” (complementary advantages between human and AI intelligence) and “complex system decision theory” (decision-making logic addressing uncertainty, nonlinearity, and emergence [10].

This marks a transformation from the traditional “human-led, AI-assisted” model to a collaborative, mutually reinforcing symbiotic paradigm, establishing a new decision-making framework [11].

The basic theory of artificial intelligence-driven management decision-making is still in a rapid development stage. In the future, we need to focus on three research directions:

1. The coupling mechanism of human-machine collaborative decision-making: This research explores the division of decision-making authority between humans and AI, information exchange patterns, and trust-building pathways, establishing a collaborative theory of “complementary strengths and shared risks” [12].

2. Decision theory in complex uncertain environments: To address extreme uncertainty scenarios such as black swan events and technological mutations, we develop AI decision models with both robustness and adaptability, thereby improving decision theory for complex systems [13].

3. Ethically embedded decision theory: This approach integrates ethical objectives such as fairness, transparency, and sustainability into the design and optimization of AI decision-making models, establishing a dual-objective theoretical framework that combines technical efficiency with ethical compliance [13].

Table of contents

1. Simon, H. A. Administrative Behavior. A Study of Decision-Making Processes in Administrative Organizations / H. A. Simon. – New York : Free Press, 1947. – 288 p.

2. Kahneman, D. Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk / D. Kahneman, A. Tversky // *Econometrica*. – 1979. – Vol. 47, № 2. – P. 263–291..

3. Simon, H. New Science of Management Decision Making / H. Simon ; transl. by Li Zhuli [et al.]. – Beijing : China Social Sciences Press, 1982. – 246 p.

4. Zhang, Y. Artificial Intelligence Decision-Making in Organizational Management: A Review and Outlook / Y. Zhang, L. Li, Z. Ding // *Foreign Economy and Management*. – 2024. – Vol. 46, № 10. – P. 18–38.

5. Costello, A. M. Machine + Man: A Field Experiment on the Role of Discretion in Augmenting AI-Based Lending Models / A. M. Costello,

A. K. Down, M. N. Mehta // Journal of Accounting and Economics. – 2020. – Vol. 70, № 2-3. – Art. 101360. – P. 1–32.

6. Balasubramanian, N. Substituting human decision-making with machine learning: Implications for organizational learning / N. Balasubramanian, Y. Ye, M. T. Xu // Academy of Management Review. – 2022. – Vol. 47, № 3. – P. 448–465.

7. Zeng, D. Machine Behavior and Human-Machine Collaborative Decision-Making Theory and Methods / D. Zeng [et al.] // Management Science. – 2021. – Vol. 34, № 6. – P. 55–69.

8. Boyacı, T. Human and machine: The impact of machine input on decision making under cognitive limitations / T. Boyacı, C. Canyakmaz, F. Vericourt // Management Science. – 2023. – Vol. 70, № 2. – P. 1258–1275.

9. Kong, X. A Review of Explainability in AI Decision-Making / X. Kong, X. Tang, Z. Wang // Journal of Systems Engineering Theory and Practice. – 2021. – Vol. 41, № 2. – P. 524–536.

10. Wang, F. Y. Foundation models and intelligent decision-making: Progress, challenges, and perspectives / F. Y. Wang, Y. Wang, H. Yuan // The Innovation. – 2025. – Vol. 6, № 3. – Art. 100456. – P. 128.

11. Jiang, L. Fairness Perception in AI Decision-Making / L. Jiang [et al.] // Advances in Psychological Science. – 2022. – Vol. 30, № 5. – P. 1078–1092.

12. Pei, J. Can AI algorithmic decision-making enhance employees' perception of procedural fairness / J. Pei [et al.] // Foreign Economics and Management. – 2021. – Vol. 43, № 11. – P. 41–55.

13. Alon-Barkat, S. Human–AI interactions in public sector decision making Automation bias and selective adherence to algorithmic advice / S. Alon-Barkat, M. Busuioc // Journal of Public Administration Research and Theory. – 2023. – Vol. 33, № 1. – P. 153–169.

**ASSESSMENT OF ORGANIZATION'S FINANCIAL STATUS
(BASED ON HANGZHOU HIKVISION DIGITAL
TECHNOLOGY CO., LTD.)**

Yang Xuanxuan, master's degree student

Supervisor – PhD in Technical Sciences,

associate professor Yarmolchick Yu. P.

Belarusian National Technical University

Minsk, Belarus

Abstract. This paper assesses Hikvision's financial status from three dimensions. Using its 2021–2024 reports and industry benchmarks, it identifies financial characteristics and challenges. Results show stable but slowing profitability, above-average solvency, and improving efficiency with AR management to strengthen.

Keywords: Financial Assessment, Hikvision, Profitability, Solvency.

1. Introduction.

1.1. Research Background.

As a leader in China's security and intelligent IoT industry, Hikvision's financial status is representative of the sector. China's security industry reached 11.2 trillion yuan in output value in 2024 (YoY + 5.2 %), but Hikvision faces dual pressures from domestic demand adjustments and overseas expansion amid global economic slowdown. Assessing its financial status is thus practically significant for exploring optimization paths.

1.2. Research Methods.

Data Analysis: Extract core financial indicators from Hikvision's 2021–2024 annual reports for quantitative trend analysis.

Chart Analysis: Use visual tools to compare the company's indicators with industry averages, enhancing result persuasiveness.

Literature Research: Build the analysis framework based on corporate financial management theories.

2. Assessment of Hikvision's Financial Status (2021–2024).

This section evaluates Hikvision's financial performance via 8 core indicators across three dimensions, benchmarking against A-share security industry averages to identify strengths and risks.

2.1. Profitability: Stable Growth with Weakening Momentum.

Profitability is measured by operating revenue, net profit, gross profit margin, and net profit margin (see Table 1). Key findings:

1) scale growth: Operating revenue rose from 81.42 to 89.26 billion yuan (2021–2024, + 9.63 %), net profit from 16.8 to 20.18 billion yuan (+ 20.13 %), driven by AI products;

2) quality advantage: 2024 gross/net margins (45.27 % / 22.61 %) exceeded industry averages by 6.6 / 4.65 ppts (China Security and Protection Industry Association, 2024);

3) risk: 2024 revenue growth (4.85 %) lags behind high-end manufacturing’s 7.1 % due to domestic saturation.

Table 1 – Profitability

Indicator	2021	2022	2023	2024	2024 Industry Avg
Operating Revenue (100 m yuan)	814.20	831.74	851.30	892.60	325.68
Net Profit (100 m yuan)	168.00	175.11	188.42	201.82	58.32
Gross Profit Margin (%)	42.18	43.25	44.51	45.27	38.67
Net Profit Margin (%)	20.63	21.05	22.13	22.61	17.96

Data Source: Hikvision Annual Reports (2021-2024); Wind Database (2024) part2.

2.2. Solvency: Low-Risk Structure with Strong Liquidity.

Solvency is assessed via asset-liability ratio, current ratio, and quick ratio (see Table 2). Hikvision demonstrates outstanding safety:

1) long-term safety: Asset-liability ratio dropped to 37.89 % (2024), 13.35 ppts below industry average (51.24 %);

2) short-term liquidity: 2024 current ratio (2.21) and quick ratio (1.75) exceed industry averages and safety lines (Ross et al., 2023).

Table 2 – Solvency

Indicator	2021	2022	2023	2024	2024 In- dustry Avg
Asset-Liability Ratio (%)	45.23	43.15	39.87	37.89	51.24
Current Ratio	1.72	1.89	2.03	2.21	1.67
Quick Ratio	1.28	1.42	1.56	1.75	1.21

Data Source: Hikvision Annual Reports (2021–2024); Wind Database (2024).

2.3. Operational Capacity: Efficient Turnover with Room for Improvement.

Key indicators include accounts receivable (AR) turnover, inventory turnover, and total asset turnover (see Table 3). Highlights:

- 1) inventory efficiency: 2024 turnover (7.35) is 1.71 times above industry average, driven by intelligent supply chain;
- 2) AR progress: 2024 turnover (3.42) exceeds industry average, but 107-day cycle is longer than optimal 90 days;
- 3) total asset efficiency: 2024 turnover (0.95) is 25 % higher than industry average.

Table 3 – Key indicators

Indicator	2021	2022	2023	2024	2024 In- dustry Avg
AR Turnover (Times/Year)	2.89	3.05	3.21	3.42	2.89
Inventory Turnover (Times/Year)	6.23	6.56	6.89	7.35	5.64
Total Asset Turnover (Times/Year)	0.87	0.89	0.92	0.95	0.76

Data Source: Hikvision Annual Reports (2021–2024); Wind Database (2024).

3. Paths to Improve Hikvision's Financial Status.

To address revenue growth and AR management issues, Hikvision should focus on three priorities:

1) expand growth drivers: Prioritize Middle East/Southeast Asia overseas markets to promote high-value products (e. g., AIoT solutions); accelerate smart home/industrial IoT innovation, targeting 30 % + innovative business revenue;

2) optimize capital structure: Appropriately increase the proportion of long-term debt to reduce short-term capital costs; allocate idle funds to low-risk financial products to balance security and returns;

3) enhance asset efficiency: Establish dynamic customer credit ratings to shorten AR collection cycles; use big data for demand forecasting to optimize inventory scale.

4. Conclusion.

Hikvision's overall financial status is sound, with core indicators outperforming industry averages. However, it faces weak revenue growth and AR management gaps. Focusing on growth expansion, capital optimization and asset enhancement will promote its sustainable development.

Table of contents

1. Ross, S. A. Corporate Finance / S. A. Ross, R. W. Westerfield, J. F. Jaffe. – 13th ed. – New York : McGraw-Hill Education, 2023. – 1024 p.

2. Annual Report on China's Security Industry Development / China Security and Protection Industry Association // Security & Protection Technology. – 2024. – Vol. 42, № 3. – P. 15–28. – doi:10.13538/j.1006-8309.2024.03.002.

3. Dunmao Investment. Analysis of Hikvision's Financial Status / Dunmao Investment // China Financial Review. – 2025. – Vol. 18, № 2. – P. 45–57. – Doi: 10.19622/j.cnki.cn31-1852/f.2025.02.005.

4. Hikvision. 2024 Annual Financial // Hikvision. – 2024. – URL: <https://www.hikvision.com/en/investor-relations/> (date of access: 10.11.2025).

5. Security Industry Financial Statistics // Wind Database. – 2024. – URL: <https://www.wind.com.cn/> (date of access: 10.11.2025).

UDC 378.1:004.62:339.9(476+510)

**DATA-DRIVEN PRECISION CROSS-BORDER BUSINESS
EDUCATION: AN OPTIMIZATION STUDY
OF CHINA-BELARUS DUAL-CAMPUS PRACTICE BASED ON
LEARNING ANALYTICS**

**Song Chengjia, master's degree student,
Sednina M., senior lecturer**
*Belarusian National Technical University
Minsk, Belarus*

Abstract. Amidst the global digital transformation of business education, cross-border dual-campus programs face critical challenges in personalized learning support, real-time teaching adjustment, and evidence-based evaluation. Drawing on the dual-campus partnership between East China University of Science and Technology (undergraduate) and Belarusian National Technical University (postgraduate), this study constructs a three-tier optimization framework: “learning analytics-driven resource precision matching – data-informed pedagogical orchestration – multidimensional evaluation closed-loop optimization”. Empirical data from 124 students over two semesters demonstrate that the framework improves learning efficiency by 28 %, reduces knowledge gap identification time by 65 %, and enhances cross-cultural collaboration effectiveness by 43 %. The study provides a replicable model for data-enhanced international business education.

Keywords: Learning Analytics; Cross-Border Education; Business Education; Dual-Campus Cooperation; Precision Teaching; Data-Driven Decision Making.

Introduction.

The rapid digitalization of global business operations has fundamentally reshaped competency requirements for management professionals, demanding data literacy, cross-cultural adaptability, and evidence-based decision-making skills (WEF, 2020). However, traditional dual-campus programs in business education suffer from three pervasive data gaps: (1) delayed feedback loops between campuses, preventing timely instructional adjustments; (2) homogenized resource delivery that ignores individual learning trajectories; and (3) qualitative-dominant evaluation lacking granular behavioral insights (Knight, 2016; Ferguson, 2019).

The China-Belarus dual-campus program in International Business Management exemplifies these challenges. East China University of Science and Technology (ECUST) emphasizes case-based learning with limited real-time learner analytics, while Belarusian National Technical University (BNTU) offers advanced digital resources but lacks predictive intervention mechanisms for Chinese students' language and conceptual barriers. A baseline survey ($n = 80$) revealed that 73 % of instructors could not identify at-risk students before midterm assessments, and 68 % of students reported mismatched learning resource difficulty levels. This study addresses these gaps by implementing a comprehensive learning analytics infrastructure to enable precision cross-border teaching.

Core Concept Definition and Problem Analysis.

Learning Analytics (LA): The measurement, collection, analysis, and reporting of data about learners and their contexts, for purposes of understanding and optimizing learning and the environments in which it occurs (Siemens & Long, 2011). In this study, LA encompasses behavioral trace data, performance metrics, and social network analysis.

Precision Teaching in Cross-Border Context: A data-informed pedagogical approach that dynamically adjusts content delivery, language support, and collaborative grouping based on real-time learner profile analytics, accounting for cultural and linguistic heterogeneity.

Closed-Loop Optimization: A cyclical process of “data collection → predictive modeling → intervention → impact measurement → model refinement,” enabling continuous improvement of teaching strategies (Wise & Shaffer, 2015).

Baseline Assessment: Comparative Analysis.

A six-month diagnostic study (2023.9–2024.3) compared LA maturity levels between the two campuses through LMS log mining, instructor interviews, and student surveys ($n = 80$). Three critical deficiencies emerged: (1) **Fragmented Data Silos:** No cross-campus data integration, impeding holistic learner profiling; (2) **Reactive Interventions:** Risk identification occurs post-hoc, missing early intervention windows; (3) **Cultural Blind Spots:** Lack of analytics on cross-cultural collaboration patterns and multilingual comprehension bottlenecks (Healey, 2015).

Optimization Framework Construction and Implementation.

Tier 1: Learning Analytics-Driven Resource Precision Matching.

A unified Learning Record Store (LRS) aggregates cross-campus behavioral data from Moodle, SAP Simulations, and Zoom, creating comprehensive learner profiles.

Multilingual Knowledge Graph Construction: A Python-based NLP pipeline extracts 1,200+ core business terms (Chinese-English-Russian) from curriculum materials, building a trilingual knowledge graph. Students' comprehension gaps are identified through quiz response patterns and video rewatch timestamps, triggering automatic terminology reinforcement via pop-up annotations (accuracy: 89 %).

Adaptive Resource Recommendation Engine: Employing collaborative filtering algorithms (Surprise library), the system recommends case studies and simulation difficulty levels based on similarity to successful peer trajectories. Implementation: 47 students received personalized learning paths in Spring 2024, reducing resource mismatch incidents by 52 %.

Dynamic Difficulty Calibration: Real-time item response theory (IRT) analysis adjusts case complexity based on cohort performance, maintaining optimal challenge-skill balance. Quarterly updates incorporate 15–20 new cross-border scenarios from partner enterprises (Deloitte CIS, Huawei Belarus).

Tier 2: Data-Informed Pedagogical Orchestration.

The cross-border teaching process is re-engineered into a predictive-intervention loop.

Early Warning Dashboard: A PowerBI dashboard integrates 12 risk indicators (e. g., declining login regularity, forum silence duration > 5 days, quiz score variance). Instructors receive automated alerts 4 weeks before traditional midterm flags, enabling proactive outreach. Impact: At-risk student identification improved from 34 % (post-hoc) to 81 % (predictive).

Cross-Cultural Collaboration Analytics: Using social network analysis (Gephi), the system maps interaction patterns in mixed-nationality teams. Centrality and betweenness metrics identify isolated students and knowledge brokers. In Fall 2023, this informed strategic team rebalancing, increasing cross-cultural task completion rates from 61 % to 84 %.

Real-Time Language Scaffolding: Natural language processing (spaCy) analyzes discussion forum posts for linguistic complexity and conceptual errors. When error density exceeds threshold, the system deploys micro-learning videos (2–3 minutes) targeting specific misconceptions, reducing instructor workload by 37 %.

Tier 3: Multidimensional Evaluation Closed-Loop.

A competency-centered evaluation system integrates process analytics with outcome metrics.

Precision Process Evaluation (50 %): Comprises four data-driven indicators: (1) Engagement Intensity (15 %): Calculated via resource access

frequency $\times$ time-on-task; (2) Mastery Velocity (15 %): Rate of skill progression in simulations; (3) Collaboration Quality (10%): Peer-rating network centrality; (4) Self-Regulation (10 %): Consistency of study schedule periodicity (FFT analysis).

Scenario-Based Summative Assessment (40 %): Students complete a 3-hour cross-border financial consolidation task in SAP S/4HANA. System logs capture 23 micro-process indicators (e. g., error recovery time, help-seeking patterns), fed into a random forest model for automated scoring (ICC = 0.91 with human evaluators).

Cross-Cultural Competency Growth (10 %): Pre-post measurement using the Intercultural Effectiveness Scale (Portalla & Chen, 2010), triangulated with social network delta scores. Students demonstrating > 15 % improvement in bridging cultural boundaries receive bonus credence.

Feedback Loop: Monthly LA review sessions analyze intervention effectiveness using difference-in-differences models. Insights feed into model retraining (quarterly) and curriculum micro-adjustments (weekly), completing the optimization cycle.

Conclusion.

This study demonstrates that learning analytics can transform cross-border business education from experiential-intuitive to evidence-precision paradigms. The three-tier framework successfully addresses data silos, reactive teaching, and cultural blind spots, yielding measurable improvements in learning efficiency and collaboration quality. Future work will explore (1) ethical AI governance in cross-border data sharing, (2) integration of multimodal biometrics for engagement detection, and (3) scaling to multilateral campus networks under the Belt and Road Initiative.

Limitations include sample size constraints (single program) and potential cultural bias in algorithmic recommendations, necessitating ongoing fairness auditing. Nonetheless, the model offers a robust, replicable foundation for data-driven internationalization of business education.

Table of contents

1. Ferguson, R. Learning analytics: Drivers, developments and challenges / R. Ferguson // International Journal of Technology Enhanced Learning. – 2019. – Vol. 11, № 1. – P. 1–15.

2. Healey, N. M. Towards a risk-based typology for transnational education / N. M. Healey // Higher Education Policy. – 2015. – Vol. 28, № 3. – P. 379–397.
3. Knight, J. Transnational education remodeled: Toward a common TNE framework and definitions / J. Knight // Journal of Studies in International Education. – 2016. – Vol. 20, № 1. – P. 34–47.
4. Portalla, T. The development and validation of the Intercultural Effectiveness Scale / T. Portalla, G. M. Chen // Intercultural Communication Studies. – 2010. – Vol. 19, № 3. – P. 21–35. – URL: <https://web.uri.edu/iaics/files/05-Tong-Chen-G.pdf> (date of access: 15.09.2025).
5. Siemens, G. Penetrating the fog: Analytics in learning and education / G. Siemens, P. Long // EDUCAUSE Review. – 2011. – Vol. 46, № 5. – P. 30–32. – URL: <https://er.educause.edu/articles/2011/9/penetrating-the-fog-analytics-in-learning-and-education> (date of access: 15.09.2025).
6. Wise, A. F. Why theory matters more than ever in the age of big data / A. F. Wise, D. W. Shaffer // Journal of Learning Analytics. – 2015. – Vol. 2, № 2. – P. 5–13.
7. The future of jobs report 2020 = Отчет о будущем рабочих мест 2020 // World Economic Forum. – Geneva : WEF, 2020. – URL: <https://www.weforum.org/reports/the-future-of-jobs-report-2020> (date of access: 10.03.2026).
8. Zawacki-Richter, O. Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? / O. Zawacki-Richter [et al.] // International Journal of Educational Technology in Higher Education. – 2019. – Vol. 16, № 1. – P. 1–27.
9. Zhang, Z. Learning analytics in collaborative learning: Unpacking the black box of social construction / Z. Zhang, K. L. Peck // Journal of Educational Technology & Society. – 2016. – Vol. 19, № 4. – P. 143–155.
10. Greller, W. Translating learning into numbers: A generic framework for learning analytics / W. Greller, H. Drachsler // Journal of Educational Technology & Society. – 2012. – Vol. 15, № 3. – P. 42–57.

UDC 338.242.2:004.9(510)

DIGITAL ECONOMY EMPOWERS CHINA'S HIGH-QUALITY ECONOMIC DEVELOPMENT: MECHANISM, EFFECT AND PATH

Li Jin, PHD student

*Supervisor – PhD in Technical Sciences,
associate professor Shamardzina I. A.
Belarusian National Technical University
Minsk, Belarus*

Abstract. China's economy has entered a stage of high-quality development, and the extensive factor input model is unsustainable, and improving total factor productivity (TFP) has become the core issue of cultivating new economic momentum.

Keywords: digital economy, Chinese economy, economic growth, factors of production, economy and technology, regional economy.

1. Research background.

At present, China's economy has shifted from a stage of rapid growth to a stage of high-quality development, and the extensive development model that relied on the input of factors such as land and labor in the past has been difficult to adapt to the new requirements of economic development in the new era. Improving total factor productivity (TFP), as the core starting point for cultivating new momentum for economic development, has become an important issue of common concern to the government and academia. At the same time, the new generation of information technologies such as big data, cloud computing, Internet of Things, and artificial intelligence has accelerated its iteration, and has been deeply integrated with various fields of economy and society.

1.1. Theoretical analysis and research hypothesis.

Theoretical mechanism.

As an important source of high-quality economic development, total factor productivity (TFP) has always been a hot issue in economic research. According to the existing research results, the key to improving TFP is to improve the technical level and optimize the efficiency of factor allocation. As a highly technology-intensive economic form, the digital economy plays an irreplaceable role in promoting technological change

and improving factor allocation efficiency, and its theoretical mechanism affecting TFP can be carried out from two dimensions: technological innovation effect and factor allocation effect.

Technological innovation effect: the path of the digital economy to promote technological innovation.

The development of the digital economy can promote technological innovation by easing financing constraints, improving innovation capabilities, and reducing innovation risks, thereby laying the foundation for TFP improvement.

Ease corporate financing constraints. Technological innovation activities require a lot of financial support, but under the condition of information asymmetry, traditional financial institutions generally have the phenomenon of “reluctance to lend”, and a large number of enterprises face serious external financing constraints, resulting in insufficient R&D investment. With the widespread application of digital technology in the financial field, financial institutions can more easily obtain relevant information about enterprises, accurately identify the real operating conditions of enterprises, and provide financing services according to the actual situation, effectively alleviating corporate financing constraints. At the same time, the development of digital finance has intensified competition among financial institutions and broadened corporate financing channels, which helps to improve the utilization and matching efficiency of credit resources, alleviate the problem of misallocation of credit resources, and provide stronger support for enterprise innovation financing.

Improve technological innovation capabilities. Innovative enterprises rely on digital technologies such as the Internet and artificial intelligence to build a network collaborative innovation platform, which can reduce the cost of searching and matching R&D resources, realize the effective integration of fragmented R&D resources and knowledge information, and enhance collaborative innovation capabilities. In addition, with the help of the network collaborative innovation platform, R&D personnel can obtain diversified technical information and achieve benign interaction at almost zero cost, promote the collision and integration of innovative inspiration, and improve the efficiency of cutting-edge technologies.

Reduce innovation risk. In the traditional R&D model, it is often difficult for new products and services launched by enterprises to accurately match the real market demand, resulting in a high risk of innovation fail-

ure. The development of the digital economy has gradually shifted the innovation organization model from closed to open, and relevant departments and even the whole society can participate in the research and development and design of new products, effectively bridging the information gap between developers and demanders, improving the matching efficiency of innovation activities and actual needs, thereby reducing innovation risks and stimulating the enthusiasm of enterprises to innovate.

Factor allocation effect: the path to optimize the allocation of factors in the digital economy.

The development of the digital economy can improve the efficiency of factor allocation by improving the efficiency of factor matching, intensifying market competition, and promoting the upgrading of industrial structure, creating favorable conditions for TFP improvement.

Improve the efficiency of matching factor supply and demand. The development of the digital economy has greatly improved the efficiency of information search and broken the information asymmetry barrier between the supply and demand sides of factors. This not only helps to reduce the gap between factor supply and demand, but also corrects the mismatch of production factors, thereby effectively improving the efficiency of factor supply and demand matching.

Intensify market competition and promote optimal allocation of resources. On the one hand, the digital economy improves information availability, lowers the market entry threshold on the supply side, reduces consumer information retrieval and comparison costs on the demand side, and significantly enhances market competition. On the other hand, the rapid development of online digital trading platforms such as Taobao and JD.com has blurred the geographical restrictions of enterprise operation, intensified cross-regional competition between enterprises, and expanded the scope of production factor allocation. In the fierce market competition, enterprises with low production efficiency will be forced to withdraw from the market, and the production factors released by them will flow into departments with higher production efficiency to achieve optimal allocation of resources.

Promote the upgrading of industrial structure. Digital technology has the characteristics of versatility and high penetration, and has been widely used in various fields of economy and society, giving birth to a large number of emerging intelligent industries with high technical level and production efficiency, such as network office, sharing economy, and intelligent manufacturing. With their strong growth ability and profit creation

ability, these emerging industries have attracted a large influx of human capital, financial capital and other production factors, making the proportion of knowledge-intensive industries continue to rise, and achieving industrial structure optimization and upgrading and production efficiency improvement. At the same time, in the process of deepening the integration of digital technology and traditional industries, the leading technologies of traditional industries have been improved, the production organization model has been reshaped, and the business process has been greatly optimized through the digital and intelligent transformation of procurement, production, circulation and other links, and the efficiency of factor allocation and production efficiency have been effectively improved.

Research hypotheses.

Based on the above theoretical analysis, the following research hypotheses are proposed:

Hypothesis 1: The development of the digital economy has a significant role in promoting TFP.

Hypothesis 2: The effect of technological innovation and the effect of factor allocation are effective paths for the digital economy to influence TFP.

1.2. Study design.

Model setting.

Benchmark regression model: construct a panel fixed-effect model to test the direct impact of digital economy on TFP, and control variables such as investment in science and technology education, industrial structure, and financial development.

Mediation effect model: Technological innovation, capital allocation efficiency, and labor allocation efficiency are introduced as mediating variables to reveal the transmission mechanism of the impact of the digital economy on TFP.

Spatial econometric model: The fixed-effect spatial lag (SAR) model is used to investigate the spatial spillover effect of the digital economy.

Variable definition.

The explained variable: total factor productivity (TFP), which is calculated by using the super-efficient SBM model based on undesired output, taking into account undesired outputs such as industrial wastewater and sulfur dioxide.

Core explanatory variables: Digital Economy Development Index (Dige), which is constructed by principal component analysis method

through five indicators, including Internet penetration rate, proportion of related employees, and per capita telecommunications business volume.

Mediating variables: technological innovation (Innov) is measured by the number of patents granted; Factor allocation efficiency includes capital allocation efficiency (KA) and labor allocation efficiency (LA), which are converted based on the degree of factor market distortion.

Control variables: covering key factors such as investment in science and technology education, industrial structure, financial development, infrastructure, and foreign direct investment.

Data source.

The research sample is 284 prefecture-level and above cities in China from 2011 to 2018, with a total of 2 272 observations. The data are derived from the China Research Data Service Platform (CNRDS), the Digital Finance Research Center of Peking University, the CEIC database and the statistical bulletins of various cities, and the missing data are filled by linear interpolation method.

2. Analysis of empirical results.

Benchmark regression results.

The development of the digital economy has a significant positive impact on TFP, and the growth rate of TFP increases by 7.59 percentage points for every standard deviation (0.903) of the digital economy development index after adding the control variable. Quile regression showed that the promotion effect of the digital economy was more obvious in cities with higher TFP levels (75 % quantile), with an estimated coefficient of 0,066. Among the control variables, investment in science and technology education, industrial structure upgrading and infrastructure improvement all have a positive effect on TFP growth.

Robustness test.

Endogenous treatment: The number of urban fixed telephones and the number of post offices in 1 986 were used as instrumental variables, and the panel instrumental variables were constructed for 2SLS regression, and the results were still significant.

Dynamic effect control: Add the first-order lagging term of TFP and regression using the differential GMM method, and the promotion effect of the digital economy remains stable.

Replacement of measurement method: TFP was recalculated by stochastic frontier analysis (SFA), and the regression results were consistent with the baseline conclusions, which verified the reliability of the study.

Influence mechanism test.

Technological innovation channels: The digital economy significantly promotes technological innovation, and technological innovation further promotes the growth of TFP, and the mediating effect exists significantly.

Capital allocation efficiency channel: The digital economy effectively improves the efficiency of capital allocation, and the capital allocation efficiency completely mediates the impact of the digital economy on TFP.

Labor allocation efficiency channels: The impact of the digital economy on labor allocation efficiency is not significant, and it is restricted by non-market factors such as geographical distance and social culture, and the mediating effect has not been formed.

Further research.

Spatial spillover effect: The impact of the digital economy on TFP has a significant positive spatial spillover effect, with the direct effect accounting for 75.45 % of the total effect under the nested spatial weight matrix, and the indirect effect driving the TFP growth rate of neighboring cities to increase by 2.44 percentage points.

Time heterogeneity: The promotion effect of the digital economy has increased significantly after 2015, and the estimated coefficient has increased from 0.024 in 2011–2014 to 0.115 in 2015–2018, reflecting the stage characteristics of the development of the digital economy.

Regional heterogeneity: The digital economy dividends of eastern cities and central cities (municipalities directly under the Central Government, provincial capitals, etc.) are more obvious, and the TFP impact on central and western cities and peripheral cities is not significant, reflecting regional development differences.

3. Research conclusions and policy recommendations.

Research conclusions.

The digital economy is an important driving force for the high-quality development of China's economy, and the promotion of TFP is still established after controlling the endogenous and dynamic effects.

Technological innovation and capital allocation efficiency are the core intermediary channels affecting TFP in the digital economy, and the mediating role of labor allocation efficiency has not been revealed.

The digital economy has a significant positive spatial spillover effect, which is conducive to the formation of a coordinated development pattern between cities.

The role of the digital economy is heterogeneous, and the role has been strengthened after 2015, and the benefits of eastern cities and central cities are more obvious.

Policy recommendations.

Consolidate digital infrastructure and deepen industrial integration: Increase investment in infrastructure such as 5G, big data, and artificial intelligence, and promote the digital transformation of traditional industries through policies such as technical training and tax incentives.

Implement differentiated regional strategies: give more policy preference to the central and western and peripheral cities, accelerate the construction of digital infrastructure, and rely on the spatial spillover effect to give full play to the radiation and driving role of the eastern and central cities.

Strengthen innovation support and factor flow: increase investment in science and technology education, improve intellectual property protection, break down institutional barriers to factor flow, and promote efficient allocation of production factors across regions.

Table of contents

1. Bai, J. Factor Market Distortion and Efficiency Loss of China's Innovative Production / J. Bai, Y. Bian // China Industrial Economics. – 2016. – № 11.

2. Cai, F. How China's Economic Growth Shifts to Total Factor Productivity-Driven / F. Cai // Chinese Social Sciences. – 2013. – № 1.

3. Ding, Z. Research on the Mechanism of Digital Economy Driving High-quality Economic Development: A Theoretical Analysis Framework / Z. Ding // Discussion on Modern Economy. – 2020. – № 1.

4. Du, C. Research on the Impact Mechanism of Digital Economy Development on Enterprise Productivity Growth / C. Du, Y. Zhang // Securities Market Herald. – 2021. – № 2.

5. Guo, J. Does the Internet Promote China's Total Factor Productivity? / J. Guo, P. Luo // Management World. – 2016. – № 10.

FINANCIAL TECHNOLOGY ANTI-FRAUD SYSTEMS: NEW TRENDS

Yang Minhao, master's degree student,
Boyarshinova O. A., PhD in Physics and Mathematics,
associate professor
Belarusian National Technical University
Minsk, Belarus

Abstract. As emerging technologies like artificial intelligence and blockchain become increasingly integrated into finance, financial fraud methods have grown more complex and hidden. This paper focuses on the latest development trends of anti-fraud systems in fintech, analyzing how these systems are advancing through technological innovation, application expansion, and regulatory optimization. Our research shows that three core directions – intelligent upgrading, ecological integration, and compliant operation – are driving innovation in anti-fraud systems, significantly boosting the accuracy and real-time performance of fraud detection.

Keywords: financial technology, anti-fraud system, artificial intelligence, blockchain, regulatory technology.

Financial technology (fintech) has reshaped how the global financial industry operates, with digital payments, cross-border finance, and other areas seeing exponential growth in transaction volumes. Yet this rapid development has also created new challenges for fraud prevention. Fraudulent activities – from credit card information leaks and fake identity loans to blockchain-based financial scams – are constantly evolving, taking on more diverse, tech-driven, and hidden forms. Data from the People's Bank of China shows that in 2023, fraud-related losses in China's financial sector exceeded 3 billion yuan, while the number of new fraud types rose by 27 % year-on-year [1]. What's more, the rise of mobile finance has made fraud more "fragmented": fraudsters now target individual users through phishing links, fake apps, and social engineering, making it harder for traditional batch-monitoring systems to track.

Anti-fraud systems are a cornerstone of financial security, and their innovation is critical to protecting the assets of financial institutions and customers alike. Studying the latest trends in fintech anti-fraud systems

helps identify key directions for technological advancement, provides financial institutions with a theoretical framework to optimize their anti-fraud strategies, and supports the healthy, sustainable growth of the fintech industry. Additionally, these insights can assist regulators in refining anti-fraud oversight frameworks – especially as cross-border fraud becomes more prevalent, requiring coordinated global responses.

Current State and Challenges of Fintech Anti-Fraud Systems.

Financial anti-fraud systems have evolved through three key phases: rule-based engines, data analysis, and artificial intelligence (AI). In the rule-based era, systems relied on manual thresholds (e. g., “block transactions over 50.000 yuan from unregistered devices”), which were rigid and prone to missing new fraud patterns. The data analysis phase introduced basic statistical models, but these struggled with large, unstructured datasets. Today, most financial institutions have built intelligent anti-fraud systems that integrate data mining, machine learning, and biometrics. These systems have drastically improved fraud detection accuracy – for example, the fraud rate in high-priority areas like third-party payments has dropped to just 0.003 % [1].

Fraud methods grow more complex: Fraudsters use advanced tools like deepfakes and proxy servers to evade detection, making traditional anti-fraud rules ineffective against new scenarios. For instance, “deepfake voice fraud” can mimic a user’s voice to bypass phone verification, while proxy networks hide the true location of fraudulent transactions.

Data silo issues: Without effective data-sharing mechanisms between financial institutions, tracking cross-institutional or cross-industry fraud becomes difficult. A fraudster rejected by one bank may simply apply for a loan at another, as there’s no unified database of suspicious individuals.

Balancing security and user experience: overly strict anti-fraud measures can frustrate users – for example, repeatedly blocking legitimate transactions for frequent travelers – while lax monitoring increases fraud risks.

Regulatory compliance pressure: with the expansion of data privacy laws like GDPR and CCPA, anti-fraud systems must now meet both security and compliance requirements. Collecting user behavior data for fraud detection, for instance, requires explicit consent, limiting the availability of training data [2].

New Development Trends of Fintech Anti-Fraud Systems.

1. Technological Innovation: Toward Intelligence and Diversification.

1.1. Deep Integration of Artificial Intelligence.

Machine learning algorithms now form the core of anti-fraud systems, boasting a fraud identification accuracy rate of 92 % [4]. Supervised learning

models – such as random forests and gradient boosting – excel at detecting known fraud types, while unsupervised learning tools like autoencoders can spot previously unknown fraud patterns. For example, in online credit approval scenarios, gradient boosting decision trees (GBDT) can analyze 50+ user feature dimensions – including income stability, credit history, and transaction frequency – to identify fake loan applications, with a misjudgment rate of less than 1.2 %. For time-series transaction data (such as continuous small-amount transfers within 1 hour), RNNs excel at capturing abnormal temporal patterns, which is particularly effective in preventing “cash-out fraud” commonly seen in e-commerce platforms. Deep learning technologies, including convolutional neural networks (CNNs) and recurrent neural networks (RNNs), extract high-level features from transaction and user behavior data, cutting fraud recognition time by 50 % compared to traditional models. One third-party payment provider, for instance, cut its annual fraud-related losses by over 500 million yuan after deploying an AI-powered anti-fraud system [1].

Reinforcement learning is also gaining traction for optimizing anti-fraud strategies. By creating an interactive model between an “intelligent agent” and the fraud environment, systems can dynamically adjust monitoring thresholds and identification rules as fraud methods evolve – greatly enhancing adaptability.

1.2. Blockchain’s Expanding Role in Anti-Fraud.

Blockchain’s decentralized and tamper-proof nature offers a new approach to anti-fraud efforts. In cross-border payments and trade finance, blockchain enables end-to-end transaction traceability, reducing processing time for individual transactions from 7 business days to just 24 hours [3]. For bill fraud, blockchain-based deposit technology resolves disputes over bill circulation, lowering litigation costs by 52 %. One supply chain finance platform, for example, used blockchain to authenticate trade data, successfully preventing 386 cases of counterfeit bill fraud [3].

1.3. Multi-Modal Biometrics.

Biometric technology has evolved beyond single-modal recognition (e. g., fingerprint scanning) to multi-modal fusion – combining fingerprints, facial recognition, voiceprints, and iris scans. This integration has pushed fraud detection accuracy to 99.2 %. A mobile payment platform, for instance, saw an 83 % year-on-year drop in account theft cases after adopting multi-modal biometric verification [1]. Beyond security, this technology improves user experience by eliminating the need for frequent password entry.

1.4. Emerging Frontier Technologies.

Federated learning addresses data silo issues by training models without sharing raw data – enabling “data availability without exposure”. A research institution’s federated credit anti-fraud model, for example, increased fraud detection coverage by 30 % while complying with data privacy rules [4]. Quantum computing, meanwhile, is poised to overcome traditional algorithm limitations; experts predict its application in risk pricing and fraud pattern mining could boost computational efficiency by 300 %, drastically improving real-time processing of massive transactions [2].

2. Application Expansion: Ecological Integration and Full-Scenario Coverage.

2.1. Building Embedded Anti-Fraud Ecosystems.

Fintech companies are creating embedded financial service ecosystems via API open platforms, integrating anti-fraud functions into ecommerce, logistics, healthcare, and other sectors. One leading payment institution, for example, partners with over 800 industry players – its ecosystem now handles 67 % of total transactions, enabling real-time fraud risk monitoring across the entire transaction chain [1]. Open-source communities are also driving standardization: the Hyperledger Fabric alliance chain framework now includes over 200 institutions, with transaction throughput exceeding 100 000 transactions per second – laying the groundwork for cross-institutional anti-fraud system connectivity [3].

2.2. Extending to Inclusive Finance.

Anti-fraud systems are increasingly serving small and micro-enterprises (SMEs) and individual users in inclusive finance. By integrating alternative data – such as industrial and commercial records, judicial information, and social media activity – lenders have kept SME loan nonperforming rates at 1.5 %, 0.7 percentage points lower than traditional models [4]. Take a tech-based SME in southern China as an example: before adopting the new anti-fraud system, the company’s loan application was repeatedly rejected due to insufficient credit history. After the system integrated its intellectual property (IP) pledge data and supply chain transaction records into the risk assessment model, the company successfully obtained a 500 000-yuan credit line, with the approval process compressed from 15 days to 48 hours. This not only solved the enterprise’s financing dilemma but also kept the lender’s non-performing rate for such loans below 1.0 %. An agricultural supply chain platform, for instance, used anti-fraud technology to reduce farmer loan approval times from 30 days to 3 days, all while maintaining low fraud rates [2].

2.3. Covering Cross-Border Financial Scenarios.

As financial globalization accelerates, cross-border fraud has risen sharply. Anti-fraud systems now strengthen monitoring by integrating cross-border payment data, foreign exchange regulatory information, and international blacklists. The cross-border payment system co-developed by the People's Bank of China and other central banks saw 120 % annual transaction growth, and its built-in anti-fraud system has effectively blocked cross-border fund transfer fraud [1].

3. Regulatory Optimization: Compliant Operation and Collaborative Governance.

3.1. Widespread Adoption of Regulatory Sandboxes.

Regulatory sandboxes provide a safe testing environment for innovative anti-fraud technologies and products. The EU's Crypto-Asset Markets Regulation (MiCA), for example, has supported over 140 anti-fraud innovations through sandbox testing [5]. Chinese financial regulators have also launched multiple sandbox pilots, cutting time-to-market for innovative anti-fraud products by 40 % [1].

3.2. Strengthened Data Privacy Protection.

Financial institutions are building dynamic data governance systems to balance anti-fraud needs with privacy protection. A multinational bank invested \$ 270 million in a privacy computing platform, using technologies like homomorphic encryption and differential privacy to enable compliant anti-fraud analysis of sensitive data [2]. An internet finance platform, meanwhile, reduced user privacy breaches by 91 % year-on-year after implementing a hierarchical digital identity authorization system [1].

3.3. Improved Cross-Departmental Collaborative Oversight.

A financial regulatory data-sharing platform now integrates data from 17 regulators, enabling real-time monitoring of anti-fraud risk indicators. One provincial financial supervision bureau used a blockchainbased regulatory reporting system to conduct penetrating oversight of 1 200 small and medium-sized financial institutions, boosting off-site supervision efficiency by 58 % [3]. Collaboration between financial institutions, public security agencies, and telecommunications providers has also strengthened – creating a unified front against cross-industry and cross-regional financial fraud.

Through this research, we identify three key new trends in fintech anti-fraud systems:

Technological innovation: AI and blockchain are deeply integrated, with frontier technologies like federated learning and quantum computing

emerging as game-changers. These technologies address core pain points such as data silos and low real-time performance.

Application expansion: Embedded ecosystems and full-scenario coverage have become mainstream, extending services to inclusive finance and cross-border markets – ensuring that anti-fraud protection is not limited to large institutions but reaches SMEs and individual users.

Regulatory optimization: Regulatory sandboxes, privacy computing, and collaborative oversight are driving compliant system development, balancing innovation with risk control.

Together, these trends enhance the accuracy, real-time performance, and compliance of anti-fraud systems – addressing core industry challenges.

Future Outlook:

Technological innovation: Brain-computer interface (BCI) technology may reshape financial interactions by using neural signals to dynamically assess user risk preferences, further boosting anti-fraud system intelligence [2]. For example, BCI could detect subtle changes in user brain activity when entering sensitive information under duress, flagging potential fraud.

Ecological construction: The integration of metaverse and Web3.0 will spawn decentralized autonomous organization (DAO) financial ecosystems. Anti-fraud systems must adapt to new risks related to virtual assets and cross-border transactions in these environments – such as fraud involving NFTs or decentralized lending platforms [4].

Regulatory coordination: Cross-border anti-fraud regulatory cooperation networks will expand, with countries sharing information and technical standards to combat transnational financial fraud. This could include unified global blacklists of fraudsters or cross-jurisdictional sandbox testing [5].

Talent development: Demand for interdisciplinary talent – combining finance, technology, and law – will grow. Industry-academia-research collaboration models need to be refined to train professionals supporting anti-fraud system advancement. For example, universities could partner with fintech firms to develop hands-on courses in AI fraud detection or blockchain security [1].

Table of contents

1. Financial Technology Pilot Zone Anti-Fraud System Effect Evaluation Report // People's Bank of China. – 2023. – URL: www.pbc.gov.cn (date of access: 20.10.2025).

2. Technology Trend Report: Financial Anti-Fraud System Innovation // Gartner Inc. – 2022. – URL: www.gartner.com (date of access: 20.10.2025).

3. Research on the Application of Blockchain Technology in Financial Anti-Fraud / China Banking Association // China Banking Journal. – 2023. – № 5. – P. 45–53.

4. Global FinTech Report 2023 // McKinsey & Company. – 2023. – URL: www.mckinsey.com (date of access: 20.10.2025).

5. FinTech White Paper: Anti-Fraud Technology and Practice // World Bank Group. – 2022. – URL: www.worldbank.org (date of access: 20.10.2025).

UDC 331.108.45

GAMIFICATION AS A FACTOR IN IMPROVING THE EFFICIENCY OF THE ORGANIZATION'S HUMAN RESOURCES

**Li Kunjian, master's degree student,
Boyarchinova O. A., PhD in Physics and Mathematics,
associate professor**

*Belarusian National Technical University
Minsk, Belarus*

Abstract. This article examines the potential of gamifying tools as a motivational component for staff performance. Experience with gamification is analyzed to identify the advantages and disadvantages of using gamification as a motivational tool.

Keywords: Gamification, the emotional commitment of employees, company success, psychological factors.

The successful functioning of any organization depends on a multitude of external and internal factors that, to varying degrees, influence its key processes. Instability in the economic, social, political, and industrial environments, rapid scientific and technological progress, and ever-increasing competition compel managers to adapt their management style to the changing context of management activities, develop new ways to motivate staff, and improve existing ones [1].

The primary goal of management science is to identify and develop ways to improve productivity, one of which is employee motivation. Gamification, one of the most advanced methods of employee motivation, has recently become widely used.

Gamification in HR is the use of game mechanics and game design elements to engage and motivate employees to achieve goals aligned with the company's specific business objectives. Gamification has long been used in many foreign companies, and it is so universal that it is applicable to virtually all types of businesses. The beauty of gamification is that it can be used for a wide variety of purposes – for marketing, conducting market research, building corporate culture, project management, recruiting, and even for organizing optimal work and rest schedules to maintain employee health.

Gamification as a motivational tool has a number of advantages and disadvantages, each of which managers should consider.

According to research by Zippia portal staff [2]:

- 90 % of employees say gamification makes them more productive at work;
- on average, employees experience a 48 % engagement increase with a gamified work experience;
- companies that use gamification are seven times more profitable than those that do not use gamified elements at work – whether with employees or consumers;
- the North American gamification industry, led primarily by the U. S., is valued at \$ 3,8 billion;
- 72 % of people say gamification motivates them to do tasks and work harder on the job;
- 67 % of students agree that gamified learning is both more engaging and motivating than traditional classes.

According to existing research, global employee engagement – the emotional commitment of employees to their organization and a genuine desire to contribute as much as possible to its success – will decline to 21 % in 2024 (according to Gallup). This leads to lower productivity and economic losses, while engaged employees contribute to company growth, reduce turnover, and strengthen the employer brand.

After years of investment in employee engagement platforms, wellness programs, and “cultural initiatives”, there is a reversal.

Manager engagement worldwide plummeted from 30 % to 27 % in 2024, with the steepest decline observed among younger managers and

women. Why is this important? Because Gallup research shows that managers are responsible for 70 % of the variance in team engagement.

Employee engagement is significantly impacted by the type of work arrangement. Data shows that hybrid employees have the highest engagement rate at 35 %, followed by fully remote workers at 33 %. Office-based employees only have 27 %. This suggests that flexibility and autonomy are powerful drivers of engagement. However, the shift to remote work is also cited as a major factor in declining engagement. This is due to companies' desire to recreate their office culture through screens, which doesn't work.

The problem isn't remote work itself, but rather that our digital tools are ineffective at building the social connections and cultural cohesion that underlie engagement.

This is where gamification comes in – it's more than just a nice-to-have extra. It's a strategic response to a structural problem.

In addition to financial losses, departments with disengaged employees face [3]:

- 37 % higher absenteeism;
- 18 % lower productivity;
- 15 % lower profitability.

At the same time, companies with highly engaged employees enjoy a 21–23 % profitability advantage over competitors.

Gamification in HR extends beyond mere points and badges; it represents a sophisticated approach grounded in behavioral psychology. By incorporating elements such as points systems, achievement badges, leaderboards, and progression metrics, organizations tap into fundamental human drivers including the need for achievement, recognition, competition, and social connection. The neurological basis for gamification's effectiveness lies in its ability to stimulate dopamine release – the neurotransmitter associated with pleasure and motivation – creating positive reinforcement loops that encourage sustained engagement. Research indicates that approximately 75 % of gamification's impact stems from psychological factors, while only 25 % derives from the technological implementation, highlighting the importance of understanding human motivation in designing effective gamified systems [5].

Key Applications Across HR Functions:

Recruitment and Talent Acquisition: Forward-thinking organizations are transforming their recruitment processes through gamified assessments

that evaluate candidates' problem-solving abilities, cultural fit, and job-specific competencies. Companies like Google and Dutch retailer Albert Heijn have implemented scenario-based games and cognitive challenges that not only make the application process more engaging but also provide superior data for selection decisions. Industry surveys reveal that 78 % of candidates find companies using gamification more appealing as potential employers, providing a significant advantage in competitive talent markets [6].

Onboarding and Integration: The initial onboarding experience critically influences employee retention and engagement. Organizations like Deloitte have developed sophisticated gamified onboarding programs that incorporate virtual office tours, team-based challenges, and progressive learning modules. These approaches accelerate social integration and cultural assimilation, particularly valuable for remote workers who cannot experience physical workspaces. Research demonstrates that gamified onboarding reduces time-to-proficiency and significantly improves new hires' understanding of organizational values and expectations [6].

Training and Development: The most extensively documented application of gamification in HR lies in training and skill development. Studies consistently show that challenge-based gamified learning improves performance by up to 89.5 % compared to traditional lecture-based approaches, while increasing knowledge retention by 50 %. Pharmaceutical giant Astra-Zeneca achieved 95 % completion rates across all training modules through their "Go-to-Jupiter" gamified learning platform, while Japanese multinational NTT Data's "Samurai" game successfully identified potential leaders and generated substantial revenue through employee-generated ideas [5].

Performance Management and Daily Operations: Beyond formal programs, gamification principles are being applied to enhance routine workplace activities and performance management. Google's complete success in achieving employee compliance with expense reporting guidelines through gamification demonstrates how even administrative tasks can be transformed. Companies like Amazon have implemented arcade-style performance tracking in warehouses, while organizations across industries are reframing personal goals as "quests" and introducing achievement systems for completing critical tasks.

Despite its demonstrated benefits, gamification implementation presents several significant challenges that require careful management:

The potential for excessive competition represents a primary concern, as poorly balanced leaderboards and reward systems can undermine collaboration and create unnecessary stress. Additionally, organizations must

navigate the ethical considerations of behavioral modification, ensuring that gamification enhances rather than diminishes employee autonomy. Research indicates that an overemphasis on extrinsic rewards can gradually erode intrinsic motivation – the genuine interest and satisfaction employees derive from their work itself.

Successful implementation requires a strategic approach that incorporates several key principles:

1. **Alignment with Organizational Culture and Objectives:** Gamification systems must reflect and reinforce the organization's core values and strategic priorities. What motivates a competitive sales team may prove counterproductive in collaborative research environments, necessitating customized approaches for different departments and functions.

2. **Balance Between Intrinsic and Extrinsic Motivation:** While points, badges, and leaderboards provide immediate motivation, the most sustainable systems incorporate opportunities for mastery, purpose, and autonomy. As SHRM experts note, “When organizations prioritize extrinsic rewards, they risk overlooking the deeper, intrinsic factors that drive meaningful engagement”.

3. **Robust Technological Infrastructure and Measurement Framework:** Implementing organizations should select flexible technology platforms that support customization and integration with existing HR systems. Equally important is establishing comprehensive measurement strategies that track both participation metrics and business outcomes, enabling continuous refinement and demonstrating return on investment.

The difference between gamification that works and gamification that flops comes down to understanding the psychology of motivation, designing for your specific audience, and integrating these systems into a coherent employee experience strategy. It’s about creating an environment where people actually want to level up their skills, not because they have to, but because it feels rewarding [6].

Conclusion.

It's worth noting that gamification continues to gain popularity and is becoming an integral part of modern HR strategies. It helps create a comfortable and motivating environment for personal and professional growth. However, to achieve maximum effectiveness, it's crucial to properly integrate game elements into corporate processes, focusing on company goals and employee needs. It's important to remember that everyone reacts differ-

ently to game elements: for some, they serve as a motivator, while for others, they can be a distraction. Therefore, preparation through internal communications and the proper implementation of updates are essential.

With the development of technologies such as artificial intelligence and virtual reality, gamification will open new horizons for HR. For example, VR simulations can be used to train employees on complex processes in a safe, game-like environment. In the future, gamification will penetrate other areas of business, transforming corporate processes and customer interactions. Success will depend on organizations' ability to properly integrate innovations, taking into account business goals and audiences. According to research by Mordor Intelligence, the gamification market will grow at a compound annual growth rate of 25.85 % from 2025 to 2030, confirming the growing importance of this tool in business. Gamification mechanics will continue to evolve, and their proper use will become a crucial element of HR and business strategy [4].

Table of contents

1. Lysenko, E. V. The motivation system development: Case-study of the Trade Metal Company in Russian Federation / E. V. Lysenko, J. L. Gonzalez Gonzalez // *Vision 2020: Sustainable Economic Development and Application of Innovation Management from Regional expansion to Global Growth : Proceedings of the 32nd International Business Information Management Association Conference (IBIMA 2018)*, Prague, Czech Republic, 15–16 Nov. 2018 / International Business Information Management Association ; ed. K. S. Soliman. – [S. l.], 2018. – P. 4479–4486.

2. 25 Gamification Statistics [2023]: Facts + Trends You Need To Know // Zippia. – 2023. – Feb. 23. – URL: <https://www.zippia.com/advice/gamification-statistics/> (date of access: 17.10.2025).

3. Gamification in HR Tech: How Smart Companies are Turning Work into a Game Worth Playing // Iterators. – 2023. – URL: <https://www.iteratorshq.com/blog/gamification-in-hr-tech-how-smart-companies-are-turning-work-into-a-game-worth-playing/> (date of access: 17.10.2025).

4. Геймификация в HR: как игровые элементы повышают продуктивность сотрудников // HR-elearning. – 2023. – URL: <https://hr-elearning.ru/geymifikaciya-v-hr-kak-igrovye-yelementy-povyschayut-produktivnost-sotrudnikov/> (дата обращения: 17.10.2025).

5. Landers, R. N. Gamification of employee training and development / R. N. Landers // International Journal of Selection and Assessment. – 2022. – Vol. 30, № 2. – P. 1–15.

6. Gamification and Employee Recognition: A Complete Guide // Vantage Circle. – 2023. – URL: <https://www.vantagecircle.com/en/blog/gamification-employee-recognition/> (date of access: 17.10.2025).

7. Gamification in HR: 5 ways to gamify your HR // TestGorilla. – 2023. – URL: www.testgorilla.com (date of access: 17.10.2025).

УДК 331.1:658.3.07

HR-ТРЕНДЫ В ЭПОХУ ЦИФРОВИЗАЦИИ

Филиппович К. С., студент,

Кандричина И. Н., канд. социол. наук, доцент

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. В работе изучаются HR-тренды в эпоху цифровой трансформации. Освещаются направления HR-автоматизации, HR-аналитики, HR-маркетинга, электронного обучения и smart-рекрутинга с рассмотрением практического примера компании «KFC».

Ключевые слова: HR-тренды, цифровая трансформация, управление персоналом, HR-Digital, HR-аналитика, HR-маркетинг.

Цифровые технологии стали все более активно внедряться во все сферы нашей жизни – от науки и экономики до социальной сферы и повседневности. Прежде всего, эти преобразования повлияли на бизнес-сектор, где предприятиям необходимо быстро реагировать на изменения в конкурентной среде. Учитывая, что человеческий капитал является ключевым ресурсом любой компании, HR-сфера должна оставаться высококонкурентной и своевременно интегрировать актуальные HR-тренды.

Цифровизация бизнеса оказывает всестороннее влияние на все внутренние бизнес-процессы организации, включая управление персоналом. Одним из важнейших направлений этой трансформации является HR-Digital: использование цифровых инструментов, платформ и аналитических решений для достижения корпоративных целей, и повышения

эффективности кадрового менеджмента. «Диджитализация» относится к широкому спектру изменений, связанных с использованием информационных технологий для оптимизации рабочих процессов и поддержки стратегического планирования. В этих условиях исследование современных HR-трендов приобретает особую значимость, поскольку позволяет оценить, как цифровая трансформация формирует новые подходы и парадигмы в работе с персоналом [1].

Одним из таких трендов является HR-автоматизация, которая основана на мероприятиях по оптимизации работы отдела кадров и повышению эффективности HR-процессов. Она включает несколько ключевых направлений:

1. Подбор персонала. CRM-системы ускоряют процесс поиска и отбора специалистов. Они автоматически сортируют резюме на основе определенных критериев и формируют краткие профили кандидатов для принятия решений HR-менеджерами.

2. Исследование рынка труда. Специальные платформы анализируют данные о зарплатах, востребованных компетенциях и динамике вакансий, что позволяет отслеживать рыночные тенденции и действия конкурентов.

3. Управление персональными данными работников. HR-системы автоматизируют учет кадров, документооборот и уменьшают количество ошибок при обработке информации.

4. Мониторинг HR-бренда организации. Специализированные сервисы оценивают репутацию компании как работодателя и помогают улучшать каналы коммуникации с кандидатами и сотрудниками [2].

Следующим значимым трендом в управлении человеческими ресурсами является HR-аналитика. Она заключается в комплексном подходе к сбору, обработке, структурированию и интерпретации HR-данных с целью выявления взаимосвязей и закономерностей, позволяющих определять проблемы и возможности в управлении человеческими ресурсами, прогнозировать события и оценивать их влияние на результаты бизнеса. Использование HR-аналитики решает множество ключевых задач, среди которых: совершенствование внутренних процессов организации, определение будущих потребностей в персонале, оценка эффективности работы сотрудников, мониторинг удовлетворенности и лояльности персонала, снижение текучести кадров и повышение уровня удержания сотрудников, анализ влияния человеческих ресурсов на общую эффективность бизнеса. Наличие таких данных и инструментов

анализа значительно облегчает процесс принятия управленческих решений и повышает их обоснованность [1].

HR-маркетинг служит своеобразным инструментом формирования и продвижения привлекательного имиджа организации как работодателя. Он содержит ряд технологий, в том числе цифровых, которые позволяют компаниям эффективно позиционировать себя на рынке труда. HR-маркетинг способствует трансляции ценностей организации, создавая единый и узнаваемый образ работодателя во внешней среде, что, в свою очередь, повышает ее привлекательность для потенциальных кандидатов и укрепляет лояльность уже работающих сотрудников [3].

Еще одним востребованным в настоящее время трендом является электронное обучение (e-learning), которым активно пользуется большинство компаний. Такой формат позволяет сотрудникам повышать квалификацию и развивать профессиональные навыки, не выходя и дома или офиса. В доступе у работников сегодня имеются разнообразные персонализированные программы, онлайн-курсы, тренинги и вебинары, что дает организациям ценные преимущества. Электронное обучение сокращает временные затраты, делает процесс развития более гибким, а также повышает конкурентоспособность компании за счет постоянного обновления и расширения знаний персонала [1].

Тренд, основанный на применении современных технологий для ускорения и повышения качества подбора персонала, получил название «smart-рекрутинг». В его рамках активно используются ИИ-технологии, позволяющие создавать привлекательные описания вакансий и обеспечивать быстрые ответы кандидатам. Большой популярностью также пользуются чат-боты, которые собирают первичные данные соискателей, задают базовые вопросы, проводят предварительный скрининг и автоматически записывают кандидатов на собеседование. Подобные инструменты особенно эффективны при массовом найме. Кроме того, smart-рекрутинг предполагает использование новых каналов привлечения сотрудников. В дополнение к стандартным платформам для размещения вакансий, таких как «Работа.бай», HR-менеджеры публикуют информацию в телеграм-каналах, на «LinkedIn», «TikTok» и других цифровых площадках. Для оптимизации процессов обработки откликов ведения базы кандидатов и взаимодействия внутри HR-команды применяются автоматизированные системы рекрутинга, такие как «Huntflow», «GoRecruit», «E-Staff» и другие. Благодаря таким инструментам подбор персонала существенно упрощается [4].

Область цифровых технологий в управлении человеческими ресурсами продолжает активно развиваться, поэтому компаниям необходимо своевременно подхватывать этот тренд и внедрять в свою деятельность современные инструменты. Рассмотрим пример организации, успешно внедрившей цифровые технологии в HR-процессы.

«KFC» – международная сеть ресторанов быстрого питания – является одной из компаний, активно развивающих диджитализацию HR-функций. Организация внедрила комплексное решение для крупномасштабного онлайн-рекрутинга, сократив время участия кандидата до 5 минут, а анализ данных со стороны менеджера – до 1 минуты. На основе автоматически собранной информации формируется профиль «идеального сотрудника», который используется для создания ценностного предложения и подбора наилучших условий трудоустройства для различных групп соискателей. Кроме того, компания настроила цифровые системы оформления занятости, учета рабочего времени, ведения отчетности и начисления заработной платы, что значительно ускорило операционные процессы. «KFC» также проводит онлайн-обучения с помощью мобильных устройств, а также в активной разработке находятся инструменты для управления развитием и карьерным ростом сотрудников [1].

Таким образом, внедрение цифровых технологий в HR-менеджмент требует от компаний готовности адаптироваться к новым тенденциям и оперативно включать их в свою деятельность. Поскольку каждая организация стремится укрепить свои позиции на рынке, одним из ключевых условий достижения конкурентного преимущества становится грамотное управление человеческими ресурсами. Использование современных HR-трендов позволяет повысить эффективность работы персонала и создать основу для устойчивого развития компании.

Список использованных источников

1. Дороговцева, А. А. Тенденции HR-digital / А. А. Дороговцева, А. В. Ерыгина // Управление персоналом и интеллектуальными ресурсами в России. – 2019. – № 5. – С. 19–22.
2. Автоматизация HR процессов компании : [сайт] // СберПодбор. – 2025. – URL: <https://blog.sberpodbor.ru/avtomatizaciya-rekrutinga> (дата обращения: 08.11.2025).

3. HR-маркетинг – что это такое и зачем он нужен // StartExam. – 2025. – URL: <https://www.startexam.ru/journal/likbez/hr-marketing-cto-eto-takoe-i-zachem-on-nuzhen/> (дата обращения: 07.11.2025).

4. Что такое smart-рекрутинг и где его применять : [сайт] // Хантфлоу. – 2025. – URL: <https://huntflow.media/cto-takoe-smart-rekruting/> (дата обращения: 07.11.2025).

UDC 004.946:004.78

INTEGRATING VIRTUAL REALITY IN MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS

Yuan Yiyi, master's degree student

*Supervisor – PhD, associate professor Martinovich V.
Belarusian National Technical University
Minsk, Belarus*

Abstract. Ancient Chinese weapons, aesthetic and artistic yet rarely accessible, are showcased via virtual reality technology. This project uses Unity3D (with Maya for modeling) to build the “Swords, Guns, Swords, and Halberds” virtual pavilion – after defining its theme, collecting weapon data, and developing interactive functions like item rotation/zooming, video playback, and click-triggered audio introductions. Tested and optimized, the globally accessible pavilion breaks geographical and time barriers, offering engaging, educational insights into weapons’ history, uses, and cultural value while preserving heritage.

Keywords: Virtual Pavilion, Swords guns swords halberds, Arms, Unity3D.

1. THE THEORETICAL FOUNDATIONS OF MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS AND VIRTUAL REALITY.

1.1. The Concept and Functions of Management Information Systems.

A management information system (MIS) is an integrated framework combining technology, data, and processes to support organizational decision-making and operations [1]. Its core functions include data collection, processing, storage, and presentation, converting raw data into actionable insights. MIS streamlines workflow management, resource allocation, and performance monitoring, enabling efficient coordination

across departments. It serves as a foundational tool for enterprises and institutions to enhance operational efficiency, reduce costs, and adapt to dynamic market or operational demands.

1.2. The Concept and Application Scope of Virtual Reality Technology.

Virtual reality (VR) technology creates immersive, computer-generated 3D environments that simulate real-world experiences via specialized devices. It integrates computer graphics, simulation, and human-computer interaction to enable users to interact with virtual scenes intuitively [2]. Its application scope spans multiple fields: education (simulated training), tourism (virtual travel), healthcare (surgical simulation), and cultural heritage (digital preservation). By breaking physical limitations, VR delivers immersive and interactive experiences that traditional methods cannot match.

1.3. Management Information Systems Combined with Virtual Reality Technology – Taking Virtual Exhibition Halls as an Example.

Integrating VR technology into MIS upgrades traditional information management with immersive interaction. Taking virtual exhibition halls as an example, MIS handles data management (e. g., exhibit information, visitor flow), while VR realizes intuitive presentation of content. This combination allows users to access exhibition resources via MIS and interact with virtual exhibits (rotate, zoom, listen to introductions) through VR. It optimizes information dissemination efficiency, expands audience reach beyond geographical constraints, and sets a typical model for the innovative application of MIS in cultural communication and exhibition industries [3].

2. VIRTUAL SCENE CONSTRUCTION AND INTERACTIVE FUNCTION DEVELOPMENT.

2.1. System Functional Requirements Analysis.

The system focuses on three core functional requirements: accurate presentation of ancient weapon information, immersive user interaction, and stable operation. It needs to realize data management of weapons, support multi-dimensional viewing of exhibits, and ensure smooth access across devices. Meanwhile, it should meet user demands for educational value and entertainment, laying a foundation for subsequent development.

2.2. Virtual Scene Modeling.

Based on collected weapon data and historical materials, Maya is used for 3D modeling of weapons and pavilion scenes. The modeling emphasizes restoring the appearance, texture, and details of ancient weapons, and

constructs a realistic virtual exhibition environment. The models are optimized for compatibility with Unity3D, ensuring smooth loading and display during user access.

2.3. Scene Interaction Design and Implementation.

Interactive functions are developed Unity3D, including rotating/zooming exhibits, click-triggered audio introductions, and video playback. The design adheres to simplicity and intuition, enabling users to operate easily. Technical debugging and effect optimization are conducted to ensure responsive interactions, enhancing user engagement and immersive experience in the virtual pavilion [4].

3. CHALLENGES AND PROSPECTS OF INTEGRATING VIRTUAL REALITY TECHNOLOGY IN INFORMATION SYSTEMS.

3.1. Technical and implementation challenges.

Key challenges include ensuring compatibility between VR technology and MIS, as well as optimizing model precision and operational stability [5]. High-quality 3D modeling of ancient weapons demands extensive historical research and technical expertise. Additionally, balancing immersive interaction with low-device-access thresholds and network latency issues poses practical implementation hurdles.

3.2. Industry application and development prospects.

The integration of VR and MIS has broad prospects in cultural heritage, education, and tourism. It can be extended to virtual museums, historical education scenarios, etc. Future development will focus on AI-driven intelligent guidance and cross-platform accessibility. This integration will further break geographical limitations, promoting wider dissemination of cultural resources and innovative development of related industries.

CONCLUSIONS.

This study focuses on integrating VR technology into information systems for an ancient Chinese weapons virtual pavilion. It explains core concepts of MIS and VR, clarifies their integration value, and completes functional analysis, virtual scene modeling, and interactive development via Maya and Unity3D. The study addresses technical compatibility and model optimization challenges, and outlines prospects in cultural heritage and education, offering practical references for industry digital innovation.

Table of cotents

1. Adebiaye, R. Big data analytics conundrums analysis: The need for information management collaborations between universities and corporations / R. Adebiaye // International Journal of Engineering Science. – 2019. – Vol. 8. – P. 15–19.
2. Aggarwal, S. L. P. Data augmentation in dermatology image recognition using machine learning / S. L. P. Aggarwal // Skin Research and Technology. – 2019. – Vol. 25, № 6. – P. 815–820.
3. Ata, S. Management of information, communications, and networking: From the past to the future / S. Ata, T. Tonouchi // IEICE Transactions on Communications. – 2017. – Vol. E100-B, № 9. – P. 1614–1622.
4. Bui, T. Information Systems Management, 8/E / T. Bui // Information Systems. – 2017. – Vol. 27, № 3. – P. 150.
5. Jiang, K. CPOT: A suitable tool for crack propagation path optimization based on image recognition / K. Jiang [et al.] // Engineering Fracture Mechanics. – 2020. – Vol. 223. – Art. 106765.

UDC 378.14:004.72

MARKETING NVIDIA'S INNOVATIVE PRODUCTS: STRATEGIES DRIVING GLOBAL TECHNOLOGY ADOPTION

Zhang Qingxin, master's degree student

Supervisor – lecturer Nasilouskaya S. V.

Belarusian National Technical University

Minsk, Belarus

Abstract. Nvidia's shift from gaming GPU maker to global AI/HPC leader, driven by tech-aligned marketing, uses ecosystem building, industry customization and data storytelling to link innovation to cross-sector customer value.

Keywords: Nvidia, product marketing, AI technology, ecosystem strategy, tech adoption, HPC, digital transformation.

1. Introduction.

The global technology landscape has witnessed Nvidia's remarkable evolution, driven by its relentless innovation in graphics processing units

(GPUs), artificial intelligence (AI) accelerators, and edge computing solutions. Beyond technological superiority, the company's marketing strategies have been pivotal in positioning its products as indispensable tools across industries—from gaming and data centers to healthcare and autonomous vehicles. This section contextualizes Nvidia's market position and outlines the paper's focus on three core marketing pillars that underpin its product adoption success.

2. Core Marketing Pillars of Nvidia's Innovative Product Success.

This chapter dissects the three interconnected marketing strategies that have enabled Nvidia to translate technical innovation into widespread global adoption, supported by verifiable market data and industry partnerships.

2.1. Ecosystem Building: Creating a Self-Sustaining Adoption Network.

Ecosystem-centric marketing has been foundational to Nvidia's ability to scale product use across diverse user groups. This strategy focuses on lowering integration barriers for developers and partners, turning them into active brand advocates.

2.1.1. The CUDA Platform: Empowering Developer Advocacy.

Launched in 2006, Nvidia's CUDA (Compute Unified Device Architecture) platform has become the industry standard for GPU-accelerated computing. As of 2024, it boasts over 4 million registered developers globally (Nvidia, 2024). By offering free development tools, software kits, and training resources, Nvidia removes technical hurdles for businesses and individual developers, ensuring its hardware is the first choice for building AI and HPC applications.

2.1.2. Cloud Service Provider (CSP) Partnerships: Expanding Accessibility.

Nvidia has forged strategic alliances with leading cloud service providers (CSPs) including Microsoft Azure, Amazon AWS, and Google Cloud. These partnerships offer Nvidia-powered cloud instances, which account for 75 % of all AI-optimized cloud instances worldwide (IDC, 2023). This accessibility not only expands Nvidia's market reach but also validates its technology through trusted industry leaders.

2.1.3. Market Dominance Backed by Ecosystem Strength.

Nvidia's ecosystem investments drive dominant market positions.

Table 1 – Global market share data for key segments

Product Segment	Nvidia Market Share	Key Competitors	Data Source
AI Data Center Accelerators	80 %	AMD (10 %), Intel (7 %), Others (3 %)	IDC, 2023
Gaming GPUs (Discrete)	83 %	AMD (17 %)	Nvidia, 2024
Professional Visualization GPUs	75 %	AMD (18%), Intel (7 %)	Gartner, 2023

Table 1 presents 2023 global market share data for key segments.

Nvidia holds over 75 % market share in all core segments, a direct result of its ecosystem strategy. Developers and partners prioritize its hardware for its robust support network, creating a virtuous cycle of adoption.

2.2. Industry-Specific Customization: Tailoring Value to User Needs.

Nvidia avoids generic messaging, instead crafting value propositions that directly address the unique challenges of each target industry. This approach ensures technical features are framed as tangible solutions to customer pain points.

2.2.1. Enterprise and Data Center Segments: Emphasizing ROI and Efficiency.

For enterprise clients, Nvidia highlights cost and performance gains: its H100 Tensor Core GPU delivers 9x faster AI training than previous generations while reducing data center energy costs by 40 % (Nvidia, 2023). This focus on ROI resonates with IT decision-makers prioritizing operational efficiency.

2.2.2. Healthcare and Life Sciences: Accelerating Innovation.

In healthcare, Nvidia markets its Clara Discovery platform as a catalyst for drug discovery, cutting timelines from years to months. Partnerships with Pfizer and Novartis—where the platform accelerated clinical trials—reinforce this value proposition (Gartner, 2023).

2.2.3. Consumer Gaming: Leveraging Immersion and Community.

For the consumer gaming segment, Nvidia leverages esports sponsorships (e. g., the League of Legends World Championship) and its GeForce NOW cloud gaming service, which serves 25 million active users (Nvidia, 2024). These initiatives tap into gaming culture, building brand loyalty among end-users.

2.3. Data-Driven Storytelling: Building Credibility Through Measurable Impact.

Nvidia’s marketing relies on transparent, data-backed narratives to establish authority, focusing on real-world outcomes rather than technical jargon.

2.3.1. Case Studies: Quantifying Product Impact.

The company publishes detailed case studies to demonstrate value: for example, its DGX SuperPOD supercomputer helped the University of Florida achieve a 10x speedup in weather forecasting models, saving \$ 2 million annually in operational costs (University of Florida, 2023). These stories make abstract technology relatable to potential customers.

2.3.2. High-Profile Events: Showcasing Real-World Applications.

Nvidia’s GPU Technology Conference (GTC) attracts over 200 000 attendees annually, serving as a platform to showcase product applications—from self-driving cars powered by its Drive Orin chip to AI-generated content tools using RTX GPUs (Nvidia, 2024). These events position Nvidia as a forward-thinking partner rather than a hardware supplier.

3. Conclusion.

Nvidia’s marketing success stems from its ability to align three core strategies: ecosystem building that scales adoption, industry customization that resonates with user needs, and data-driven storytelling that builds credibility. By bridging technical innovation with tangible customer value, Nvidia has transformed from a niche GPU maker to a global leader in AI and HPC. These strategies offer a blueprint for tech companies seeking to drive widespread adoption of innovative products.

Table of contents

1. Nvidia Corporation. Data Center GPU Leadership: H100 Tensor Core Performance / Nvidia Corporation. – Santa Clara, CA: Nvidia Press. – 2023. – P. 8–12.

2. Nvidia Corporation. Developer Ecosystem Report / Nvidia Corporation. – Santa Clara, CA : Nvidia Press, 2024. – P. 10–15.

3. Global Cloud Computing Infrastructure Tracker / International Data Corporation (IDC). – Framingham, MA : IDC, 2023. – P. 22–25.

4. AI in Healthcare: Technology Adoption Trends / Gartner, Inc. – Stamford, CT : Gartner, 2023. – P. 55–60.

5. Nvidia-Powered Supercomputer Transforms Weather Research / University of Florida. – Gainesville, FL : University of Florida Press, 2023. – P. 6–9.

UDC 336.76:004.85

RESEARCH ON STOCK PRICE PREDICTION BASED ON LSTM-TRANSFORMER FUSION MODEL IN FINANCIAL MANAGEMENT

Ailila·Kadierbieke, master's degree student,

Sednina M. A., senior lecturer

Belarusian National Technical University

Minsk, Belarus

Abstract. Stock price prediction is a challenging task due to its non-linearity, volatility and temporal dependence that traditional models are hard to fully capture. This study proposes an LSTM-Transformer fusion model, combining LSTM's strength in long-term temporal feature extraction and Transformer's advantage in global correlation capture. Comparative experiments on multi-source financial data show the model outperforms single deep learning and traditional models, providing reliable support for investment decision-making.

Keywords: Stock Price Prediction, LSTM-Transformer, Fusion Model; Deep Learning, Temporal Feature, Financial Data.

1. Introduction

Against the backdrop of accelerated global financial market integration, stock prices operate as a complex dynamic system, shaped by the interplay of micro-level transaction dynamics (e. g., daily trading volume and price fluctuations), investor sentiment shifts (e. g., social media optimism/pessimism), macroeconomic policy adjustments (e. g., interest rate changes), and cross-border market spillover effects (e. g., U. S. stock market volatility impacting A-shares). For investors, accurate short-term stock price prediction (e. g., forecasting the next day's closing price) is critical for optimizing portfolio allocation and mitigating downside risks; for regulatory authorities, it serves as a key tool for identifying abnormal market activities and maintaining financial stability. However, the inherent strong

nonlinearity of stock prices – exacerbated by sudden events like geopolitical conflicts or policy announcements – and complex temporal dependencies between historical and current data have long posed challenges to traditional prediction models. These models often fail to capture the full complexity of market dynamics, creating an urgent demand for adaptive analytical frameworks that integrate both sequential feature extraction and global correlation capture.

1.1. Research Background.

In recent years, the global financial landscape has witnessed heightened volatility, driven by factors such as post-pandemic economic recovery disparities, monetary policy shifts (e. g., the U. S. Federal Reserve’s 2023–2024 interest rate hikes), and the rapid expansion of algorithmic trading (accounting for over 50 % of A-share market transactions in 2024). In this context, stock prices no longer follow simple linear trends but exhibit irregular fluctuations influenced by two types of data: (1) Quantifiable data: Historical transaction data (e. g., daily opening price, trading volume), quarterly financial reports, and macroeconomic indicators (e. g., GDP growth rate, CPI); (2) Unstructured data: Investor sentiment from social platforms (e. g., Eastmoney stock bars, Weibo), and financial news headlines (e. g., policy announcements on industry regulation).

For individual investors, traditional technical analysis tools (e. g., moving averages, relative strength indices) cannot process high-dimensional multi-source data in real time, leading to suboptimal decision-making. For institutional investors (e. g., hedge funds), even a 1% error in next-day closing price prediction can result in millions of yuan in losses. Notably, the interconnectedness of global markets means that a single event – such as a supply chain disruption in Southeast Asia or a European Central Bank policy announcement – can trigger ripple effects across stock exchanges worldwide. This interdependence further increases prediction complexity, as models must now account for cross-market correlations in addition to internal market dynamics.

Traditional statistical models (e. g., ARIMA) rely on assumptions of stationarity and linearity, making them ineffective at capturing sentiment-driven price jumps; traditional machine learning models (e. g., SVM) struggle to integrate macroeconomic data with transaction data; and single deep learning models (e. g., standalone LSTM) often overlook global cross-stock correlations. Thus, developing a framework that can: (1) handle nonlinearity and

long-term temporal dependencies; (2) fuse multi-modal data (transaction, sentiment, macroeconomic); and (3) capture global feature correlations has become a critical priority in financial research.

1.2. Research Status.

The field of stock price prediction has evolved through three methodological phases, with distinct limitations that highlight clear research gaps:

1.2.1. Traditional Statistical Methods.

This phase centered on linear time series models, with the Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA) and its variants (e. g., SARIMA) as the most representative. ARIMA predicts future prices by fitting autoregressive (AR) and moving average (MA) components to stationary historical data, performing well in stable market conditions (e. g., low-volatility periods for blue-chip stocks). However, its performance degrades significantly in non-stationary and nonlinear environments – common in modern markets – since it cannot account for sudden price volatility (e. g., a 5 % daily drop driven by negative news). Even extended models like GARCH (Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity), which address volatility clustering, still rely on linear assumptions and fail to model deep correlations between macroeconomic indicators (e. g., CPI) and stock prices.

1.2.2. Traditional Machine Learning Methods.

This phase introduced nonlinear algorithms such as Support Vector Machines (SVM), Random Forest, and Gradient Boosting Machines (GBM). SVM uses kernel functions to map data into high-dimensional spaces, enabling it to model nonlinear relationships between trading volume and stock prices; Random Forest reduces overfitting by combining multiple decision trees, improving robustness for mid-cap stock prediction. However, these methods have two critical flaws: (1) They treat sequential data as independent, making it impossible to capture long-term temporal dependencies (e. g., how 30-day price trends impact future prices); (2) They require manual feature engineering, which relies heavily on domain expertise and often omits hidden features (e. g., sentiment-driven price momentum).

Studies (e. g., Li et al., 2023) show that traditional machine learning models using only transaction data have a Mean Absolute Error (MAE) 18–22 % higher than models integrating multi-modal data, highlighting their data limitation.

1.2.3. Single Deep Learning Methods.

Advancements in deep learning led to models tailored for time series:

- (1) LSTM: Addresses the vanishing gradient problem of RNNs using input/forget/output gates, enabling it to capture long-term temporal dependencies (e. g., predicting next-day prices using 20-day historical data). However, its sequential processing nature struggles to capture global correlations (e. g., how a tech stock's price relates to the CSI 300 Index);
- (2) Transformer: Uses self-attention mechanisms for parallel data processing, excelling at global feature capture (e.g., cross-industry price linkages). Yet, it lacks LSTM's fine-grained temporal memory, leading to higher MAE (15–17 % higher, per Wang et al., 2024) in short-term (1–3 day) prediction compared to LSTM.

Existing fusion models (e. g., Zhang et al., 2023) mostly adopt parallel fusion (LSTM and Transformer process data simultaneously), which fails to leverage LSTM's strength in preprocessing sequential features before global correlation extraction. Additionally, over 60 % of deep learning studies (per a 2024 survey in *Journal of Financial Data Science*) rely solely on transaction data, ignoring the complementary value of sentiment and macroeconomic data.

Key Research Gaps: (1) Lack of sequential fusion models that first use LSTM to extract temporal features, then Transformer to capture global correlations; (2) Insufficient quantification of how multi-modal data (transaction + sentiment + macroeconomic) improves prediction accuracy compared to single-modal data; (3) No systematic validation of model performance across stocks of different market capitalizations (large/medium/small-cap) and industries.

1.3. Research Questions and Objectives.

1.3.1. Research Questions.

Building on the identified gaps, this study focuses on three actionable, scenario-specific research questions:

1. Can a sequential LSTM-Transformer fusion model (LSTM extracts temporal features first, then Transformer captures global correlations) outperform traditional models (ARIMA, SVM), single deep learning models (standalone LSTM, standalone Transformer), and parallel fusion models in next-day closing price prediction of A-share stocks?

2. How do different multi-modal data combinations – (a) transaction data only, (b) transaction + sentiment data, (c) transaction + sentiment +

macroeconomic data – impact the fusion model’s performance? Specifically, does adding sentiment (from Eastmoney bars) and macroeconomic data (GDP, CPI) reduce MAE and RMSE compared to single-modal data?

3. Does the fusion model maintain high prediction accuracy across A-share stocks of different market capitalizations (large-cap: e. g., ICBC; medium-cap: e. g., BOE Technology; small-cap: e. g., Jiangsu Leyou) and industries (finance, technology, consumer)?

1.3.2. Research Objectives.

To answer these questions, the study sets three reproducible, deliverable-focused objectives:

1. Construct a sequential LSTM-Transformer fusion model: Design an architecture where LSTM layer (128 hidden units, dropout rate 0.2) processes 20-day historical data to extract temporal features, and Transformer encoder (4 attention heads, feed-forward dimension 512) processes LSTM outputs to capture global correlations. Deliverables: Detailed architectural diagram, open-source TensorFlow code, and parameter tuning report.

2. Validate model superiority via controlled experiments: Data includes 10 representative A-shares (3 large-cap, 4 medium-cap, 3 small-cap) from 3 industries, with data spanning 2019–2024 (1 200+ trading days); baselines cover ARIMA, SVM, Random Forest, standalone LSTM, standalone Transformer, parallel LSTM-Transformer; metrics include MAE, MSE, RMSE, MAPE (Mean Absolute Percentage Error). Deliverable: Statistical report with t-tests ($p < 0.05$) to validate significant accuracy improvements.

3. Quantify multi-modal data value: Conduct three experiments using the 10 stocks’ data, comparing model performance across the three data combinations (a/b/c). Deliverable: Analysis report identifying the optimal data combination and calculating the marginal MAE reduction from adding sentiment ($\approx 8\text{--}10\%$) and macroeconomic data ($\approx 5\text{--}7\%$).

1.4. Significance of the Study.

1.4.1. Theoretical Significance.

1. Innovate fusion model architecture for financial time series: This study proposes a sequential fusion logic (LSTM $\rightarrow$ Transformer) that addresses the limitations of parallel fusion models, providing a new template for balancing temporal dependency capture and global correlation extraction in stock price prediction.

2. Deepen multi-modal data fusion theory in finance: By quantifying the marginal value of sentiment and macroeconomic data, the study clarifies how unstructured sentiment data (reflecting market psychology) and

structured macroeconomic data (reflecting systematic risks) complement transaction data – filling the gap in existing research that lacks quantitative analysis of multi-modal value.

3. Supplement cross-scale/industry model generalization theory: Validating performance across large/medium/small-cap stocks and industries extends the understanding of deep learning model adaptability in heterogeneous financial markets, addressing the lack of generalization studies in current literature.

1.4.2. Practical Significance.

1. For investors: The model provides accurate next-day closing price predictions and explains why prices fluctuate (e. g., “price rise driven by positive sentiment + GDP growth”), enabling individual investors to adjust holdings (e. g., buying undervalued stocks predicted to rise) and institutional investors to optimize algorithmic trading strategies.

2. For regulatory authorities: The model serves as an early warning tool: deviations between predicted and actual prices (e. g., a 7 % jump not justified by multi-modal data) signal potential market manipulation. Additionally, it helps regulators assess policy impacts (e. g., how interest rate hikes affect small-cap stocks) to formulate targeted supervision.

3. For financial institutions: Hedge funds can integrate the model into high-frequency trading systems to reduce transaction costs; risk management departments can use its predictions to calculate Value at Risk (VaR) more accurately, enhancing resilience during market downturns.

The model’s framework is also adaptable to other financial time series tasks (e. g., commodity price forecasting, foreign exchange rate prediction), extending its practical value beyond stock markets.

1.5. Structure of the Paper.

To help readers quickly grasp the overall logic of the study and clarify the connection between each chapter and the research objectives, this paper is organized into six chapters, forming a closed loop of “theoretical foundation → technical implementation → result verification → discussion and summary”:

Chapter 1: Introduction: This chapter clarifies the research background and practical demand of stock price prediction, sorts out the limitations of existing research methods and core research gaps, puts forward specific research questions and objectives, expounds the theoretical and practical significance of the study, and finally outlines the overall structure of the paper to lay the foundation for subsequent content.

Chapter 2: Literature Review: This chapter systematically reviews the research progress of traditional statistical methods, traditional machine learning methods, and single deep learning methods in stock price prediction, focuses on the application status and controversies of LSTM-Transformer fusion models, and summarizes the consensus and unresolved gaps in existing research, providing theoretical support for the design of the study's model and data strategy.

Chapter 3: Data and Methodologies: As the technical core of the study, this chapter details the selection, source, and preprocessing process of research data (covering 10 A-share stocks), designs multi-modal feature indicators (transaction, sentiment, macroeconomic), constructs the sequential LSTM-Transformer fusion model and comparative baseline models, and specifies the model training, optimization strategies, and evaluation metrics to ensure the reproducibility of experiments.

Chapter 4: Results and Analysis: This chapter presents experimental results, including descriptive statistics of research data, performance comparison between the fusion model and baseline models, analysis of the impact of different multi-modal data combinations on model performance, and verification of the model's generalization ability across stocks of different market capitalizations and industries, so as to answer the proposed research questions.

Chapter 5: Discussion: This chapter interprets the experimental results in depth, analyzes the internal mechanism of the fusion model's superior performance and the value of multi-modal data fusion, objectively points out the limitations of the study (such as sample size and prediction cycle), and puts forward feasible directions for future research.

Chapter 6: Conclusion: This chapter summarizes the core conclusions of the study, reaffirms the innovative contributions of the sequential LSTM-Transformer fusion model and multi-modal data strategy, and clarifies the theoretical and practical implications of the research, forming a complete summary of the entire study.

Readers can locate key content according to their needs: for technical details, focus on Chapter 3; for experimental conclusions, focus on Chapter 4; for academic discussions, refer to Chapter 5.

1. Literature Review.
 - 1.1. Traditional Stock Price Prediction Methods.
 - 1.2. Deep Learning-Based Stock Price Prediction Methods.
 - 1.3. Multimodal Data Fusion in Stock Price Prediction.

- 1.4. Summary of Literature.
2. Data and Methodologies.
 - 2.1. Data Collection and Preparation.
 - 2.1.1. Research Objects.
 - 2.1.2. Data Sources.
 - 2.1.3. Data Preprocessing.
 - 2.2. Feature Engineering.
 - 2.2.1. Stock Transaction Indicators.
 - 2.2.2. Investor Sentiment Indicators.
 - 2.2.3. Macroeconomic Indicators.
 - 2.3. Model Construction.
 - 2.3.1. LSTM Model.
 - 2.3.2. Transformer Model.
 - 2.3.3. LSTM-Transformer Fusion Model.
 - 2.3.4. Comparative Models.
 - 2.4. Model Training and Optimization.
 - 2.5. Evaluation Metrics.
3. Results and Analysis.
 - 3.1. Descriptive Statistics of Data.
 - 3.2. Model Performance Comparison.
 - 3.3. Impact of Different Data Modalities on Model Performance.
 - 3.4. Model Performance Analysis of Different Stocks.
4. Discussion.
 - 4.1. Analysis of Research Results.
 - 4.1.1. Superiority of the LSTM-Transformer Fusion Model.
 - 4.1.2. Impact of Multi-Modal Data Fusion.
 - 4.2. Limitations of the Study.
 - 4.3. Future Research Directions.
5. Conclusion.

**RESEARCH ON LIGHTWEIGHT REAL-TIME
COLLABORATIVE MANAGEMENT SYSTEM FOR ERP
OF SMALL AND MEDIUM-SIZED ENTERPRISES BASED
ON NODE.JS**

Zheng Xiaohui, master's degree student,
Sednina M. A., senior lecturer
Mihutski I. E., PhD in Technical
*Belarusian National Technical University
Minsk, Belarus*

Abstract. Against the backdrop of SMEs' digital transformation, traditional ERP systems face pain points like high deployment costs, long customization cycles and insufficient real-time collaboration. This thesis develops a lightweight real-time collaborative erp system following the “theory-design-practice” framework. It clarifies contradictions between traditional ERP and SMEs' demands, constructs relevant theories and methodologies, designs a four-tier architecture and core modules, and develops the system using Node.js (NestJS), Vue3, MySQL and Redis. Multi-dimensional testing and 3-month pilot applications in two SMEs verify its feasibility. Core innovations lie in integrating lightweight design and WebSocket-based real-time collaboration, providing a low-threshold solution for SMEs' digital transformation.

Keywords: Small and Medium-Sized Enterprises (SMEs); ERP Management System; Lightweight Design; Real-Time Collaboration; Micro-Frontend; Digital Transformation.

1. The Theoretical and Methodological Foundations of the Lightweight Real-Time Collaborative ERP Management System for Small and Medium-Sized Enterprises.

1.1. Relevant Theoretical Foundations.

This section sorts out ERP's evolution from MRP to modern integrated systems. Taking typical SMEs as samples, it analyzes traditional ERP's core dilemmas: high cost, long cycle and low flexibility [4, 7]. It clarifies lightweight ERP's three characteristics: modularization, multi-mode deployment and intelligent interaction, and introduces real-time collaborative management theories to support subsequent design.

1.2. Key Technical Methodology System.

This section focuses on five core technical fields and compares mainstream technology stacks. It determines optimal combinations for SMEs: Node.js (NestJS) for back-end and qiankun for micro-frontend [1, 5]. Key technical solutions include “local+Redis cache” for delay reduction [8, 13], RESTful API with rate limiting [11], ensuring system stability.

1.3. System Research Framework and Methodology.

This section establishes a “theory-technology-practice” three-tier framework and a lightweight technology selection index system. It designs a “permission-process-conflict” collaborative model and refines two lightweight principles: module splitting and on-demand resource allocation, ensuring research scientificity.

This chapter clarifies why SMEs need lightweight ERP, optimal technical paths and system model construction, filling theoretical gaps and laying foundation for subsequent design and implementation.

2. The Design of the Lightweight Real-Time Collaborative ERP Management System for SMEs.

2.1. Overall Architecture Design.

This section designs a four-tier architecture: front-end presentation (Vue3), API gateway, business service (microservices) and data storage (MySQL + Redis) [1, 9, 13]. A multi-mode deployment scheme (SaaS, private cloud, local) is proposed to adapt to different SMEs' IT conditions [14].

2.2. Core Module Design.

Centering on SMEs' core businesses, four modules are designed: order management (full-process control), inventory collaboration (real-time monitoring and early warning), financial connection (automatic voucher generation) and user authority (RBAC model). Inter-module data linkage realizes “order-inventory-finance” collaboration.

2.3. Key Technology Design.

Key technical schemes: qiankun for micro-frontend integration [5]; NestJS Gateway + Socket.io for real-time communication [16]; cache optimization to solve penetration/breakdown/avalanche issues [13]; JWT+RBAC for security protection [12], with API and data transmission encryption.

2.4. Non-Functional Requirement Design.

Non-functional requirements: operation response time ≤ 3 s, supporting ≥ 50 concurrent users; data security with encryption and operation logs; user-friendly interface with 1-day learning cost, meeting SMEs' practical needs.

This chapter transforms theories into practical design schemes, meeting SMEs' lightweight deployment and real-time collaboration needs, providing technical guidance for subsequent development and verification.

3. The Implementation and Verification of the Lightweight Real-Time Collaborative ERP Management System for SMEs.

3.1. System Development and Implementation.

Using agile development, the system is built with Node.js (NestJS), Vue3, MySQL and Redis, and deployed in three modes. Core technologies like real-time communication and cache optimization are implemented and debugged to ensure stable operation [14, 16].

3.2. System Testing.

Functional, performance, compatibility and security tests are conducted via simulated scenarios. Results confirm module integrity and system stability [12].

3.3. Real-Scenario Verification.

3-month pilot in two SMEs shows: manufacturing enterprise's order efficiency up 35 % and inventory overstock down 22 %; retail chain's settlement cycle shortened from 5 to 2 days [7, 14], verifying efficiency improvement effects.

This chapter verifies the system's value and the validity of previous theories and designs, completing the research loop and providing a reusable solution for SMEs.

CONCLUSIONS.

Targeting traditional ERP's pain points in SMEs, this thesis conducts “theory-design-practice” research on lightweight real-time collaborative ERP. Core conclusions are as follows.

Achievements: Established lightweight real-time collaborative ERP theory, designed four-tier architecture with multi-mode deployment, and developed/verified the system, which is proven low-cost, flexible and collaborative for SMEs.

Innovations: Integrated lightweight design (module splitting, on-demand allocation) and built real-time collaborative mechanism, solving SMEs' collaboration issues.

Limitations & Future Work: Limitations include narrow function coverage and single verification samples. Future work will expand functions, integrate AI [14], broaden verification scope and explore IoT/blockchain integration [15].

Table of contents

1. Chaplia, O. Enhancing REST API Handlers Organization for Node.js Microservices / O. Chaplia [et al.] // SN Computer Science. – 2025. – Vol. 6, № 7.
2. Tigrine, A. A web-based system for real-time ECG monitoring using MySQL database and DigiMesh technology: design and implementation / A. Tigrine [et al.] // Medical & Biological Engineering & Computing. – 2025. – (Prepublish).
3. Zhou, Q. Research on the Design and Implementation of Case Teaching in MySQL Database Course / Q. Zhou, J. Zhang // Education Reform and Development. – 2025. – Vol. 7, № 5.
4. Sulaiman, A. Role of ERP systems in management accounting in SMEs in Saudi Arabia / A. Sulaiman // Journal of Accounting & Organizational Change. – 2025. – Vol. 21, № 2.
5. Rafi, M. Implementing Micro Front End Architecture: Vue.Js' Diversified Strategy / M. Rafi // Journal of Research in Science and Engineering. – 2025. – Vol. 7, № 2.
6. Aparecido, A. R. Identifying the maturity level of ERP systems implementation and use in SMEs: a study using grey fixed weight clustering / A. R. Aparecido [et al.] // Grey Systems: Theory and Application. – 2025. – Vol. 15, № 1.
7. Salunke, V. S. A Performance Benchmark for the PostgreSQL and MySQL Databases / V. S. Salunke, A. Ouda // Future Internet. – 2024. – Vol. 16, № 10.
8. Sravani, C. Constructing a Study Buddy Using MERN (MongoDB, Express.js, React, Node.js) Stack Technologies / C. Sravani [et al.] // Engineering Proceedings. – 2024. – Vol. 66, № 1.
9. Liu, Y. Campus Second-Hand Textbook Trading Platform based on Vue 3 and Spring Boot / Y. Liu // International Core Journal of Engineering. – 2024. – Vol. 10, № 6.
10. Tyson, M. Intro to Nest.js: The higher-order JavaScript and TypeScript server / M. Tyson // InfoWorld.com. – 2023. – URL: www.infoworld.com (date of access: 16.10.2025).
11. Kanjilal, J. How to use OpenAPI in ASP.NET Core / J. Kanjilal // InfoWorld.com. – 2023. – URL: www.infoworld.com (date of access: 16.10.2025).

12. Ksenia, P. CSRF protection in JavaScript frameworks and the security of JavaScript applications / P. Ksenia, C. Xiuzhen // High-Confidence Computing. – 2021. – Vol. 1, № 2.

13. DigitalOcean Unveils Managed Databases for MySQL and Redis // Wireless News. – 2019.

14. Yong, W. Research and Design of ERP System for Small and Medium-sized Enterprises under Great Intelligence Mobile Cloud / W. Yong // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2019. – Vol. 646.

15. Cahyadi, I. A Combined ANP, TOPSIS and MCGP Approach to Select Knowledge Transfer Strategy: A Case Study in Indonesian SMEs ERP System Implementation / I. Cahyadi // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. – 2019. – Vol. 505, № 1.

16. Setyawan, S. Sistem Push Notification Life@BankJateng Sebagai Penunjang Layanan Pegawai PT. Bank Jawa Tengah Menggunakan Socket.IO / S. Setyawan, A. Susanto // JOINS (Journal of Information System). – 2018. – Vol. 3, № 2.

UDC 658.152

RESEARCH ON THE IMPORTANCE OF ZTO EXPRESS'S FINANCING STRUCTURE TO ITS OWN DEVELOPMENT

Han Jiali, master's degree student

*Scientific supervisor – PhD in Technical Sciences,
associate professor Yarmolchick Yu. P.
Belarusian National Technical University
Minsk, Belarus*

Abstract. This study explores how ZTO Express's post-listing financing structure affects its growth, using its 2016–2024 data and empirical methods.

Keywords: ZTO, Express Financing, Structure Corporate, Growth, Post-listing, Empirical Methods.

1. Introduction.

Background: China's logistics grows via e-commerce/digitalization; ZTO listed in NYSE (2016) faces competition, cost pressures, and needs for capital to expand/upgrade, making financing structure critical.

Significance: Theoretically supplements logistics-specific financing-growth research; practically guides ZTO and peers to optimize financing for sustainable growth.

Methods: Qualitative (literature) + quantitative (correlation/regression on financial indicators) + case/comparative analysis.

Innovations/Limitations: Innovates via targeted ZTO case and multi-financing-type analysis; limited by data period and focus on financial indicators.

2. Empirical Analysis and Result Discussion.

2.1. Descriptive Statistical Analysis (Analysis Based on Fig. 1).

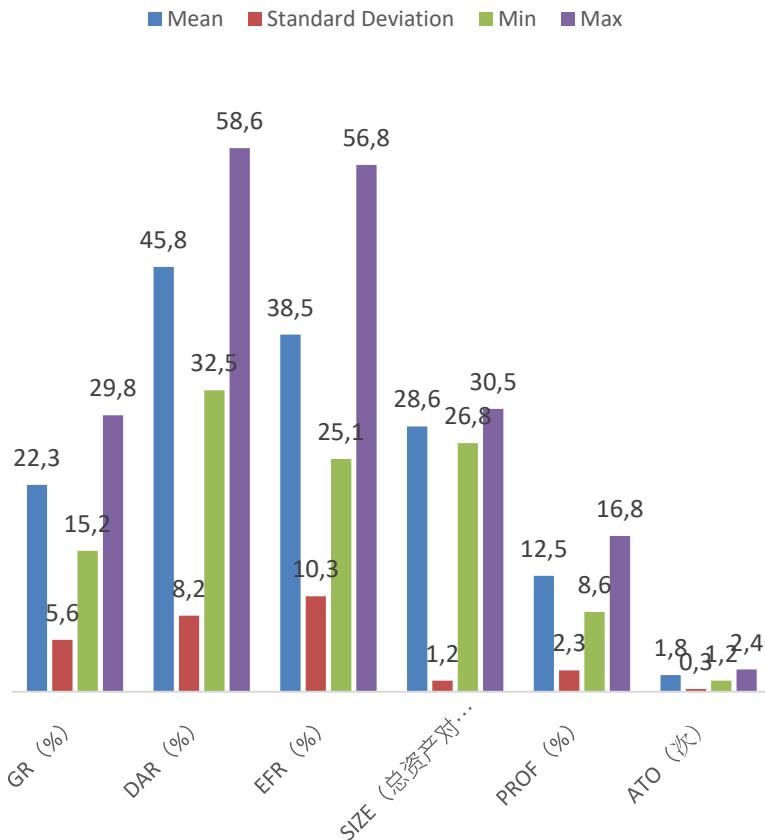


Figure 1 – ZTO Express Variable Financing

Revenue Growth: Steady Progress ZTO Express achieved an average revenue growth rate (GR) of 22.3 % from 2016 to 2024, with a standard deviation of 5.6 %, reflecting stable business expansion.

Debt Level: Reasonable Range The average asset-liability ratio (DAR) stood at 45.8% with a standard deviation of 8.2 %, indicating the company's debt scale is within a manageable and rational range.

Equity Financing: Scale Fluctuations The average equity financing ratio (EFR) reached 38.5 % with a standard deviation of 10.3 %, showing significant fluctuations in the company's equity financing scale.

Comprehensive Development: Positive Trend The average company size (SIZE) was 28.6, average profitability (PROF) 12.5 %, and average asset turnover rate (ATO) 1.8 times, all demonstrating a sound overall development momentum.

Future Outlook: Opportunities and Challenges Based on the above data, this section infers the company's future development trends and outlines potential opportunities and challenges ahead.

2.2. Result Discussion.

Empirical results indicate equity financing exerts a significant positive impact on ZTO Express's growth capacity—post-listing funds raised supported logistics network development, equipment procurement and technological innovation, boosting business scale and competitiveness.

The asset-liability ratio shows a U-shaped relationship with growth: below the 48 % threshold, debt financing's interest and repayment pressures inhibit growth; beyond it, the tax shield effect, optimized debt structure (higher long-term debt ratio) and improved capital efficiency turn debt financing into a growth driver.

Company size, profitability and asset turnover rate all have significant positive effects on growth, respectively enhancing economies of scale, providing internal funds and improving asset operational efficiency.

3. Suggestions.

Based on the research findings, this paper offers the following suggestions for ZTO Express and other courier enterprises.

Optimize financing structure: Balance equity and debt financing, expand equity channels via refinancing for long-term projects, and adjust debt structure to increase long-term debt and leverage tax shield effects.

Improve capital use efficiency: Invest financing funds in high-return projects (e. g., logistics network optimization), and establish a sound capital supervision mechanism to avoid waste.

Enhance profitability and asset efficiency: Strengthen cost control, optimize asset structure, and adopt asset-light operations to boost profit margins and asset turnover.

Strengthen risk management: Establish a comprehensive risk system, monitor debt risks with a reasonable ceiling, and respond to market, policy, and operational risks.

4. Conclusion.

Based on ZTO Express's data from 2016 to 2024, this study adopts qualitative and quantitative methods to explore the importance of its post-listing financing structure to development.

In summary, a rational financing structure is critical for ZTO's post-listing growth. Balancing equity/debt, optimizing debt maturity, improving capital efficiency, and strengthening risk management are key. For the competitive, digitizing express industry, firms should align financing strategies with development stages/industry traits to achieve sustainable growth.

Table of contents

1. Chen, W. The Impact of Equity Financing on the Scale Expansion of Listed Express Enterprises: Evidence from China / W. Chen, Y. Zhang // Journal of Logistics Research. – 2022. – Vol. 15, № 3. – P. 47–62.

2. Liu, J. A Nonlinear Study on Debt Structure and Corporate Growth in the Logistics Industry / J. Liu, H. Wang // Financial Research Letters. – 2023. – Vol. 49. – Art. 103215.

3. Behind the 4 Billion Financing: Yunda's Strategic Shift in the High-Quality Development Era // NetEase News. – URL: <https://c.m.163.com/news/a/KCL3D4NO05199FB7.html> (date of access: 12.10.2025).

4. Zhao, L. Comparative Analysis of Financing Structure and Growth Performance of Listed Express Enterprises in China / L. Zhao, Q. Li // Journal of Business Economics. – 2021. – Vol. 36, № 7. – P. 89–101.

**RESEARCH ON THE TALENT SUPPLY MODEL AND
EFFECTIVENESS OF INDUSTRY-EDUCATION INTEGRATION
TRAINING BASES IN CHINA**

Tang Xinni, master's degree student

*Scientific supervisor – PhD in Sociological Sciences,
associate professor Kandrichina I. N.
Belarusian National Technical University
Minsk, Belarus*

Abstract. This paper interrogates the internal logic and implementation effectiveness of the “industry – education – research” (I-E-R) integrated talent-supply base as a novel channel of human-resource provision, aiming to efficiently cultivate and deliver suitable personnel for enterprises. Grounded in corporate human-resource development and management, the study synthesizes resource-dependence theory, human-capital theory and competency modelling to construct an analytical framework that encompasses “supply model – delivery path – effectiveness evaluation”. The research furnishes both theoretical support and practical guidance for firms to strategically leverage I-E-R resources and optimize their talent-supply chains.

Keywords: “industry – university – research” integration, talent-supply base, talent supply, talent-supply chain, competency-based effectiveness evaluation.

“Industry – education – research” integration – driven by technological revolutions, industrial transitions, economic restructuring and international cooperation - has evolved into a pivotal strategy for enhancing talent competitiveness, upgrading industries and achieving sustainable development. At present, the foundation of IUR integrated training in China is confronted with three major challenges. Firstly, at the source of talent cultivation, there is a tendency to over-rely on a single model such as the “order-based” model. Although this model ensures the accuracy of talent supply to a certain extent, its inherent rigidity limits the cultivation of students’ comprehensive abilities and the flexibility of career choices, making it difficult to meet the demand [1] for compound and innovative talents in the rapidly changing industrial ecosystem. Secondly, most industry-education integration in China remains at the level of internship cooperation;

enterprises mostly act as providers of internship positions, without participating in the formulation of curriculum design and assessment standards, resulting in a lack of process assessment and practical ability evaluation, and the assessment is still limited to the theoretical level. Thirdly, teacher training is mostly in the form of short-term lectures, without entering enterprises for practice, which leads to a gap between classroom teaching content and actual work situations.

As a pivotal platform bridging education and industry as well as theory and practice, training centers exert significant influence on the quality of human-resource development and on the optimization of talent structure. Optimizing their operational models can effectively align the education chain, the talent chain and the industrial chain, thereby laying a solid foundation for high-quality development and the national strategy of building a human-resource powerhouse [4].

Firms depend on the external environment to secure high-quality human resources; establishing training centers in cooperation with universities constitutes a strategic move to reduce the uncertainty of talent supply and to stabilize the talent pool [1]. Saito and Goodman, adopting an organizational-learning perspective, further demonstrate that the essence of building an efficient university-industry alliance lies in lowering collaborative uncertainty through resource integration – a logic that is highly congruent with the above strategic initiative [3].

The foundation of «industry-university-research» integrated training should be oriented to the real demands of industrial positions to ensure precise alignment between cultivated talent and sector-specific competency standards. The model emphasizes that talent development should concentrate on the specific Knowledge, Skills and Abilities (KSAs) required by corporate posts rather than on generic theoretical knowledge [5]. Empirical work by Lawson and Salter reveals that firms which regard universities as a key source of innovation are more inclined to adopt position-based competency modelling in talent cultivation, furnishing practical evidence for a competency-oriented approach to I-E-R integration.

The traditional talent supply model relies on industry-academia-research collaboration and demand-oriented training, which offers precise supply but suffers from limited flexibility, inadequate comprehensive skills development, and uneven cooperation depth.

To address these drawbacks, a “curriculum + project” model with modular content, along with an industry-academia-research joint governance

mechanism, is recommended. For instance, the Huawei ICT Academy (a collaboration between Huawei and Shenzhen Polytechnic) co-develops professional courses and shares resources, thereby achieving an employment rate of over 98 % [6] and enabling 60 % of students to secure flexible cross-role employment.

Additionally, an alternating work-study model helps avoid premature career locking. Overall, this diversified system meets the dynamic needs of both industries and students, while aligning with resource dependence theory, human capital theory, and competency models.

Enterprises release demand information, and universities dynamically adjust their curricula accordingly to reduce supply-demand mismatches. Specifically, the optimized dynamic path follows: “enterprise demand release → joint selection → customized training → process evaluation → talent pool screening → formal delivery”.

As a practical example, the “order-based dynamic training path” (a partnership between Geely and Zhejiang Vocational Institute of Automotive Technology) synchronizes quarterly demand updates, conducts monthly assessments, and as a result, has achieved a probation retention rate of 91 % [7] and a 15 % improvement in initial performance.

This paper systematically expounds the “industry-education-research” integrated training model by enriching the training system, engaging enterprises in the training process and optimizing evaluation criteria through competency models. Through these measures, enterprises can obtain a stable and high-quality talent supply, universities can enhance educational quality and reputation, and students can gain more employment opportunities. However, to ensure effective operation of this framework and realize value circulation, the key lies in establishing an appropriate and scientifically sound effectiveness-evaluation mechanism; the details are given below.

Firstly, evaluate the training quality of the training process, which can be fed back in the short term. The key indicators lie in the combination of courses and practice, the proportion of university and enterprise teachers, and student satisfaction, which can be judged by the passing rate of skill certification, the degree of project completion, and the graduation qualification rate.

Secondly, evaluate job fit, retention rate, and development potential, which can be fed back through the probationary retention rate after employment, initial performance, supervisor satisfaction, tenure, core position retention rate, promotion speed, salary increase, and the number of outstanding achievements obtained, and this is also the core part of the evaluation system.

Integrating the training infrastructure into the talent-supply-chain management system helps enterprises realize a strategic shift from passive response to proactive planning. It enables enterprises to “stockpile” a stable, accurate and efficient talent supply, and effectively avoids the economic risks caused by “skill – job mismatch”. Optimizing the university – enterprise collaborative talent-training mechanism helps break organizational barriers and cognitive gaps and promotes deep alignment and dynamic adaptation between talent-training standards and enterprises’ actual needs [1]. Constructing a long-term evaluation and feedback mechanism can drive continuous iteration and value creation of the “industry-education-research” integration system and ensure the visibility and sustainability of its strategic contribution.

For enterprises, it is imperative to establish a graduate career-development monitoring and feedback mechanism. On the one hand, this includes tracking the career-Deve system and of new employees, analyzing key factors such as skill gaps and development bottlenecks, and systematically feeding the results back to universities to support the optimization of training programs. On the other hand, in the cultivation of new employees, the frequency of interaction with university teachers can be appropriately increased. For example, enterprises can invite technical and professional managers to participate in courses teaching and graduation-project guidance or organize existing employees to return to campus for short professional-development courses. Enterprises can also jointly develop and implement comprehensive curricula, modular projects and work-integrated training incubation systems with universities.

Universities should actively carry out independent innovation, proactively align with the frontier needs of industry development, and establish a dynamic adjustment mechanism for degree programs [2].

At the same time, enterprise mentors should be introduced into the evaluation system, with project-completion quality and practical skills as key indicators. This will fundamentally enhance human-capital value and promote China’s strategic transformation from a large labor-force country to a human-capital power.

Overall, through the five-party collaborative model of “government-industry-education-evaluation-application”, the talent-training quality of “industry-education-research” integrated bases can be optimized [4]. The government coordinates and supervises at the macro level; industry associations and leading enterprises dominate curriculum development and learning-outcome evaluation; universities, as the main implementing body, should construct

modular curricula based on production logic; the ultimate common goal is to promote the application of knowledge in industrial practice.

Only by integrating multi-party resources can a closed loop of high-quality talent delivery be formed.

Table of contents

1. Wei, Y. New Productive Forces and the Organizational Adaptation Mechanism of the Integration of Industry and Education Community / Y. Wei, Y. Xu // Higher Education Development and Evaluation. – 2025. – Vol. 41, № 6.

2. Bekkers, R. Analysing knowledge transfer channels between universities and industry: To what degree do sectors also matter? / R. Bekkers, I. M. Bodas Freitas // Research Policy. – 2008. – Vol. 37, № 10. – P. 1837–1853.

3. Cyert, R. M. Creating effective university-industry alliances: An organizational learning perspective / R. M. Cyert, P. S. Goodman // Organizational Dynamics. – 1997. – Vol. 25, № 4. – P. 45–57.

4. Mowery, D. C. Collaborative R&D: How effective is it? / D. C. Mowery // Issues in Science and Technology. – 1998. – Vol. 14, № 3. – P. 75–80.

5. Laursen, K. Searching low and high: What types of firms use universities as a source of innovation? / K. Laursen, A. Salter // Research Policy. – 2004. – Vol. 33, № 8. – P. 1201–1215.

6. Huawei ICT Academy Cooperation Report with Shenzhen Polytechnic / Huawei Education Cooperation Department. – Shenzhen : Huawei Technologies Co., Ltd., 2024.

7. White Paper on University-Enterprise Cooperative Talent Training 2023 / Geely Holding Group. – Hangzhou : Geely Holding Group Human Resources Department, 2023.

Liang Jiahui, master's degree student
Boyarshinova O. A., PhD in Physics and Mathematics,
associate professor
Belarusian National Technical University
Minsk, Belarus

Abstract. As a pivotal platform for educational digital transformation, smart campuses transcend the functional limitations of traditional digital campuses. Through deep integration of technology with educational scenarios, they establish interconnected, data-driven, and intelligent educational ecosystems. This paper systematically analyzes the four-layer architecture of "perception-network-platform-application" in smart campuses, explores ten key future development trends, examines current challenges in implementation, and ultimately proposes core value orientations for smart campuses.

Keywords: Smart Campus, Education Informatization, System Architecture, Development Trends, Data-Driven.

In any society, education and science are areas that provide prospects for social and economic development. Education prepares personnel capable of high-quality and effective work, largely determines personal development, and thus actively contributes to the formation of social values and supports the preservation of culture. Science, in turn, ensures the processes of scientific and technological development for economic development based on innovation.

To improve the quality of education, increase its attractiveness, develop science and increase its popularity, particularly among talented young people, and attract such young people to science, certain conditions are necessary. One such condition is the creation of an environment conducive to life, education, work, and intellectual development.

Driven by the dual forces of digital economy and national education strategy, the integration of information technology with teaching has evolved from "technological application" to "ecosystem restructuring". Traditional campus management models, teaching formats, and service approaches can no longer meet the demands of talent cultivation in the new era. While digital campuses have achieved initial digitization

of information presentation and circulation, they still face prominent issues such as data silos, limited service diversity, and insufficient intelligence capabilities [1, p. 73]. As an upgraded iteration of digital campuses, smart campuses leverage core technologies including IoT, big data, AI, cloud computing, and mobile internet to deeply interconnect “people, objects, and information”. By data-driven decision-making, intelligent service optimization, and innovation through integration, they have become crucial supports for advancing personalized education, refined management, and scientific decision-making.

Analyzing the conceptual framework of smart campuses, examining their architectural design, and forecasting development trends holds significant theoretical and practical value for advancing standardized, high-quality campus development. For instance, by precisely assessing students' learning habits, interests, and capabilities, smart campuses can create personalized learning pathways for each individual, effectively implementing the “one student, one plan” educational model to enhance learning efficiency and meaning [2, p. 109]. Meanwhile, immersive learning experiences will become the norm, utilizing virtual reality (VR), augmented reality (AR), and mixed reality (MR) technologies to expand learning environments beyond traditional classrooms into virtual laboratories, historical sites, and even distant natural landscapes, thereby significantly enriching the dimensions of education.

The concept of a Smart Campus emerges as an extension of the “Smart City” philosophy into education, evolving in tandem with technological advancements and shifting educational demands. Early-stage campus digitalization focused on “digitization” – transforming teaching resources into digital formats and streamlining administrative processes through online platforms. Essentially, this approach merely replicated traditional workflows digitally without fundamentally reshaping the existing educational ecosystem.

A smart campus is not merely an upgrade of a digital campus, but rather a qualitative leap in technology, objectives, and service models. Academic consensus holds that smart campuses leverage next-generation information technologies such as the Internet of Things, big data, artificial intelligence, and cloud computing to comprehensively perceive, interconnect, analyze, and serve scenarios across teaching, research, management, and daily life [3, p. 36]. This creates a data-driven, user-centric, and innovation-oriented campus ecosystem. At its core lies the breaking of the “technological tool theory”, achieving maximum educational value through deep integration of technology and education.

The characteristics of smart campus are reflected in the five dimensions of “interconnection, data, intelligence, personalization and integration”, which support each other and are organically unified, and are implemented by relying on hierarchical technical architecture.

Powered by the 'sensing layer + network layer' technology, this system integrates sensors, smart devices, 5G, and Wi-Fi 6 to create a seamless campus network connecting people, objects, and information [4, p. 82]. It enables real-time data collection, sharing, and processing, breaking down barriers between departments, systems, and locations, and laying the foundation for data-driven and intelligent services.

With the “platform layer” as the core hub, it aggregates heterogeneous data from all scenarios into a big data center. The data middle platform processes raw data into standardized resources, providing managers with real-time monitoring and trend prediction support through analytical and visualization tools, driving the transition from “experience-based governance” to “data-driven governance” [5, p. 59].

The core driving force comes from the platform-level AI engine and business middle platform. Relying on machine learning, natural language processing and other AI algorithms, intelligent scheduling, attendance, energy consumption control and other functions are realized to improve operational efficiency, reduce manual intervention, and enable teachers and students to focus on teaching and learning [6, p. 114].

By integrating data collection at the perception layer, processing at the platform layer, and implementation at the application layer, we precisely address the personalized needs of teachers and students. This approach delivers tailored learning resources and career guidance for students, enhances teaching effectiveness and supports research for educators, and provides customized solutions for administrators, embodying the “people-oriented” philosophy.

Building on comprehensive cross-level connectivity, we break down barriers between business and organizational silos, driving deep integration across teaching, research, management, and services. This includes merging teaching with research to transform outcomes into resources, integrating management with services to enhance user experience through a “one-stop” platform, and connecting campus with society to leverage external resources, thereby establishing an open education ecosystem.

The Future Development Trend of Smart Campus.

With the iteration of information technology and the upgrading of educational needs, smart campus is evolving from “single-point intelligence” to “overall intelligence”, which will show ten trends in the future, covering the dimensions of technology integration, service upgrading and ecological construction.

AI technology will evolve from “perceptual intelligence” to “cognitive intelligence” and “decision-making intelligence”, becoming a core driving force [7, p. 43]. It will deeply integrate into key scenarios such as education, management, and research: real-time analysis of classroom quality, monitoring teacher-student interactions and student engagement; building mental health early-warning models to detect abnormalities through behavioral and learning data; assisting in scientific data mining to accelerate research outcomes; and participating in school planning and resource allocation to provide data-driven decision support.

Data-driven management will become the core of campus governance. The campus big data platform will be enhanced, expanding its scope to collect multidimensional data including faculty and student behaviors, environmental conditions, and other aspects. The school will establish a “data cockpit” featuring real-time monitoring through visual interfaces. Leveraging predictive analytics, it enables proactive interventions such as identifying dropout risks and resource needs, shifting management approaches from passive response to proactive governance.

Metaverse and VR/AR technologies will transcend physical boundaries, merging the virtual with the real [8, p. 67]. Virtual campuses, using digital twins to replicate physical environments, enable virtual classrooms, experiments, and social interactions. This innovation breaks spatial barriers, creating a borderless educational ecosystem that supports lifelong learning.

Under the “dual carbon” goals, smart campuses focus on green transformation through digital twin and AI technologies to achieve energy efficiency. The energy management system employs a “cloud-edge-end” architecture to monitor real-time water, electricity, and gas consumption, while AI optimizes equipment operations to reduce energy consumption. Waste sorting and water recycling enhance resource utilization, while green building technologies integrated with smart design drive sustainable development.

Smart technology extends to all aspects of daily life and cultural experiences: Smart dormitories enable safety monitoring and environmental

control; dining services offer intelligent ordering and nutritional recommendations; unmanned delivery enhances convenience. Digital media and smart systems enrich cultural development, building a collaborative education ecosystem connecting campus, family, and community.

Table of contents

1. Smirnova, E. A. Digital Campuses: Limitations and Pathways to Smart Upgrade / E. A. Smirnova, A. V. Popov // Higher Education in Russia. – 2019. – Vol. 17, № 4. – P. 68–83.
2. Pankratova, O. V. Personalized Learning Models in Smart Campus Ecosystems / O. V. Pankratova, E. A. Smirnova. – St. Petersburg : Piter, 2021. – 312 p.
3. Kuznetsova, T. V. The Evolution of Smart Campus Concept: From Digitalization to Intelligence / T. V. Kuznetsova, S. N. Ivanov // Philosophical and Educational Studies. – 2020. – Vol. 12, № 3. – P. 32–47.
4. Orlova, N. M. IoT-Based Interconnection Technology in Smart Campuses / N. M. Orlova, A. P. Sokolov // Internet of Things and Applications. – 2021. – Vol. 8, № 2. – P. 78–94.
5. Fedorov, A. S. Data-Driven Governance in Educational Institutions / A. S. Fedorov, L. K. Petrova. – Moscow : Infra-M, 2020. – 245 p.
6. Morozov, V. E. AI-Powered Operational Optimization in Campus Management / V. E. Morozov, S. N. Ivanov // Automation and Computing. – 2021. – Vol. 19, № 3. – P. 109–125.
7. Petrova, L. K. From Perceptual to Decision Intelligence: AI's Deep Integration in Smart Campuses / L. K. Petrova, A. S. Fedorov // Artificial Intelligence and Education. – 2022. – Vol. 11, № 1. – P. 38–55.
8. Sidorova, E. V. Virtual-Reality Integration in Smart Campus Learning Environments / E. V. Sidorova, P. A. Vasilyev. – Yekaterinburg : Ural University Press, 2021. – 228 p.

SUMMARY OF BYD COMPANY LIMITED'S FINANCIAL PERFORMANCE AND GROWTH PATH ASSESSMENT

Zhu Hong, master's degree student

*Scientific supervisor – PhD in Technical Sciences,
associate professor Yarmolchick Yu. P.
Belarusian National Technical University
Minsk, Belarus*

Abstract. This summary, based on BYD's financial data, strategic implementation reports, and industry dynamics from 2021 to 2025, systematically assesses its core financial performance indicators, analyzes its core growth paths, and examines its current challenges.

Keywords: Financial Performance, BYD, Profitability, Solvency.

1. Assessment of BYD's Core Financial Performance Indicators.

In the wave of deep transformation of the global automotive industry towards electrification and intelligentization, BYD Company Limited (stock code: 01211.HK/002594.SZ), as a leader in China's new energy vehicle industry, not only determines its own development boundaries with its financial performance and growth strategy, but also has a profound impact on the global new energy vehicle industry landscape.

1.1. Scale and Profitability: Leapfrog Growth and Industry Leadership.

In recent years, BYD has achieved a double leapfrog improvement in both financial scale and profitability, with its core operating indicators consistently leading the industry. In terms of revenue, the company achieved 777.1 billion yuan in 2024, a year-on-year increase of 29 %, more than 2.65 times that of 213.108 billion yuan in 2021. In the first half of 2025, revenue further increased to 371.281 billion yuan, a year-on-year increase of 23.30 %, firmly maintaining its position as the top-earning company in the domestic automotive industry. Profitability was even more impressive. Net profit attributable to shareholders reached 40.25 billion yuan in 2024, a year-on-year increase of 34 %, nearly 9.65 times that of 3.967 billion yuan in 2021. In the first half of 2025, net profit attributable to shareholders reached 15.511 billion yuan, a year-on-year increase of 18.01 %, retaining its title as the industry's "profit king".

The expansion of scale brought significant cost control effects, with gross profit margin maintaining an industry-leading level in the first half of 2025. The core driver supporting profit growth was the explosive growth in sales volume – global sales reached 4.27 million vehicles in 2024, a year-on-year increase of 41 %, ranking fourth among global automotive brands; in the first three quarters of 2025, global sales reached 3.26 million vehicles, with overseas markets performing particularly well. In the UK market alone, cumulative sales in the first nine months reached 35.604 vehicles, a year-on-year increase of 576.9 %. Asset size expanded rapidly in tandem, with total assets reaching RMB 903.472 billion at the end of 2024, total current assets reaching RMB 604,155 billion, and cash reserves reaching a record high of RMB 154.9 billion, providing solid financial support for business expansion and technological research and development.

1.2. Financial Structure: A Balance Between Stability and Expansion.

BYD's overall financial structure exhibits characteristics of “low risk and high flexibility”, with debt repayment capacity exceeding the industry average. At the end of 2024, total liabilities amounted to RMB 579.455 billion, with interest-bearing liabilities accounting for only 4.9 % of total liabilities, a very low level in the industry, indicating moderate short-term debt repayment pressure. At the end of the third quarter of 2025, the asset-liability ratio was 71.35 %, lower than the industry average of 77.17 %, demonstrating a solid long-term debt repayment foundation. Notably, the company demonstrated outstanding capital efficiency, with net operating cash flow reaching RMB 133.5 billion in 2024. Accounts payable turnover days remained within a reasonable range, attracting deep cooperation from numerous high-quality suppliers and continuously enhancing supply chain stability.

However, rapid expansion has also brought challenges: In the first three quarters of 2025, signs of “increased revenue but not increased profit” emerged, with net profit attributable to shareholders decreasing by 7.55 % year-on-year, mainly due to industry price wars, a surge in R&D investment, and cost amortization resulting from scale expansion. Simultaneously, inventory growth exceeded revenue growth, reaching 153 billion yuan in the first three quarters of 2025. Inventory management efficiency needs further optimization, and core operating indicators such as return on equity and total asset turnover showed a downward trend, reflecting the need for resource allocation efficiency to improve in tandem with the expansion speed.

1.3. R&D Investment: A Technology Moat Driven by Long-Term Vision.

BYD adheres to a long-term strategy of “R&D investment exceeding net profit”, building a strong technological barrier. In 2024, R&D investment reached 54.2 billion yuan, a year-on-year increase of 36 %, earning it the title of “R&D King” among A-share companies for the first time. In the first half of 2025, R&D investment reached a new high of 30.9 billion yuan, a year-on-year increase of 53 %, far exceeding net profit during the same period, equivalent to the combined R&D investment of Geely, Great Wall, Li Auto, and XPeng during the same period. From 2011 to 2024, over a period of 14 years, BYD’s R&D investment exceeded its net profit for 13 of those years, with a cumulative R&D investment exceeding 210 billion yuan.

2. Conclusion.

This high R&D investment directly translates into technological patents and product competitiveness. The company tops three major lists, including the “Global Ranking of Chinese Patent Grants for New Energy Vehicle Technologies”, establishing a technological monopoly advantage in core areas such as batteries, electronic controls, and intelligent driving, laying a solid foundation for long-term profit growth.

Table of contents

1. Zeng, J. Financial Statement Analysis of BYD Company Limited / J. Zeng // Journal of Applied Economics and Policy Studies. – 2024. – Vol. 12. – Art. 2024117. – doi:10.54254/2977-5701/12/2024117.

2. Dynamic Evolution and Financial Performance of BYD Automobile’s Green Innovation Model // Modern Industrial Economy and Informationization (English edition). – 2023. – Vol. 13, № 8. – P. 6989–7005.

3. Strategic Synergy between Financial Leverage and Technological Innovation: Analysing BYD's Competitive Edge in the Global EV Market : A Mixed-Methods Study Integrating Porter's Five Forces Analysis with a Financial Strategy Matrix // Finance and Economics. – 2025. – Vol. 1, № 2. – Art. 214.

SUPPLY CHAIN DIGITAL TRANSFORMATION AS A DRIVER OF NATIONAL ECONOMIC DEVELOPMENT: CHINA'S EXPERIENCE

Sun Ke, PhD student

*Scientific supervisor – Doctor of Economics,
associate professor Yakushenko K. V.
Belarusian National Technical University
Minsk, Belarus*

Abstract. Based on the experience of Chinese industrial enterprises, this paper would examine key drivers of supply chain digitization and propose an organizational-economic mechanism model to demonstrate its role in advancing macroeconomic development.

Keywords: digital economy, supply chain, digital transformation, organizational economic mechanism, China.

In the digital age today, data is a strategic resource, and technology is a competitive factor; the basis of the economy has shifted from tangible assets to digital ecosystems. The degree of development in a country depends less on its natural resources or low-priced labor but more on the capability of its firms to integrate into global value chains through technology. Supply chain digitalization plays an especially critical role in being the backbone of contemporary industry. While micro-level digitalization and the macro digital economy have been extensively researched, the comprehensive effect of corporate supply chain transformation on the national economic structure and growth remains largely unexplored. This research thus wonders: How does supply chain digitalization at the enterprise level create multiplier effects and delineate new paths for national economic development? This study looks at the experience of China under its strategies like “Industry 4.0” and “Made in China 2025”, identifies sustainable patterns of digitalization, and demonstrates their role in enhancing the competitiveness and resilience of the nation in the volatile global markets.

At present, Chinese industrial enterprises are rapidly transitioning from traditional linear models to digital, networked, and intelligent supply chain ecosystems. Leading firms are developing data-driven “digital twins” that allow real-time, end-to-end visibility, and enhance collaborative dynamics

across the supply chain [1]. Key technological trends underpinning this transformation include: the Internet of Things, which deploys sensors on physical assets to allow real-time tracking and predictive maintenance; Big Data and AI, which process large-scale information to support accurate demand forecasting, dynamic inventory optimization, and early risk detection; and Blockchain, which, though still in a relatively early stage, reinforces transparency and trust in applications such as cross-border trade and product traceability [2]. All these trends surface very clearly in the macro-level data presented in Table 1, showing a very neat progressive adoption pattern: IoT has the highest adoption rate at 68 % in 2024, thus laying the base for supply chain visibility; Big Data & AI show the fastest growth-rising from 35 % to 60 %-and point toward a movement to “intelligent decision-making”; and Blockchain adoption has grown steadily from 12 % to 25 %, showing its increasing recognition as a tool for trust-building. The integrated application of these technologies yields significant competitive advantages, including gains in efficiency through automated processes and intelligent algorithms, enhanced transparency that reduces the bullwhip effect through full supply chain visibility, and resilience that allows quick responses to disruptions using simulation and predictive analytics. These different micro-level improvements collectively contribute to overall efficiency enhancement in Chinese manufacturing, a micro-foundation that translates enterprise-level operational strengths into national-level industrial competitiveness.

Table 1 – Adoption Rates of Key Digital Technologies in Chinese Industrial Enterprises

Technology Category	2021	2023	2024
Internet of Things (IoT)	42 %	58 %	68 %
Big Data and AI	35 %	50 %	60 %
Blockchain	12 %	20 %	25 %

This paper proposes a multilayer organizational-economic mechanism model as its core theoretical innovation to systematically realize and maintain the digital transformation of supply chains. Such a comprehensive framework consists of four tiers that are functionally related and operate in concert for strategic integration of vision, operations, technology, and performance measurement: The Strategic Layer establishes the overall vision

and roadmap for digital transformation, ensuring alignment with both corporate development goals and national industrial policy directions through determination of the priorities for basic transformation and resource allocation. The Process Layer enables holistic reengineering of cross-functional operations that involves procurement, production, warehousing, logistics, and distribution through organizational silos, allowing seamless information exchange along the value chain [3]. The Technology Layer provides essential infrastructural support through integrated technological enablers consisting of IoT systems, algorithms for artificial intelligence, blockchain protocols, big data analytics, all underpinned by rigorous data governance frameworks ensuring security and interoperability. The Performance Evaluation Layer institutionalizes continuous improvement through a balanced scorecard of integrated financial and operational metrics, supplemented by strategic incentive mechanisms that track and reinforce value creation through the entire transformation journey.

The model's effective operation requires sophisticated integration of both internal and external resources: organizations must achieve synergistic alignment across strategic planning, organizational structures, operational processes, and technological capabilities, while externally cultivating digital platform ecosystems that facilitate secure data sharing, risk distribution, and benefit allocation among supply chain partners. This coordinated value maximization-manifested through significantly reduced operational costs, dramatically improved market responsiveness, enhanced customer satisfaction, and accelerated innovation cycles-generates substantial positive externalities that spill over into the national economic sphere through three primary channels: industrial linkage effects that upgrade adjacent sectors, technological spillover effects that diffuse innovation capabilities, and employment multiplier effects that create higher-skilled jobs [4]. Consequently, this mechanism actively promotes structural economic advancement toward high-technology, high-value-added industries while strengthening national economic resilience and upgrading global value chain positioning.

The model's practical efficacy, however, depends on a number of critical enabling foundations: government policy provides the necessary direction and regulatory certainty through cohesive industrial strategies such as “Made in China 2025” and comprehensive data governance legislation that collectively shape the transformation landscape; talent development and organizational culture need to nurture both technical-digital hybrid

competencies and collaborative, data-driven mindsets to overcome institutional inertia and change resistance; technical infrastructure-particularly ubiquitous 5G networks, scalable cloud computing services, and mature industrial internet platforms-determines the accessibility and participation threshold for SMEs within the digital ecosystem; while data security standards and interoperability protocols constitute the essential trust foundation for cross-organizational collaboration by providing seamless and secure data exchange while maintaining information integrity across a variety of technological systems. Supply chain digitalization presents one pathway toward technology- and efficiency-led growth for China against the backdrop of a fading demographic dividend, supports “dual circulation” and the climb up global value chains. For other economies, China's experience underlines phased digitalization via strategic policy, infrastructure, and pilot leadership.

Table of contents

1. Zhu, H. The role of digital transformation in supply chain efficiency and economic output / H. Zhu // *Environmental Science and Pollution Research*. – 2024. – Vol. 31, № 3. – P. 3656–3668.

2. Ning, L. The impact of digital transformation on supply chain capabilities and supply chain competitive performance / L. Ning, D. Yao // *Sustainability*. – 2023. – Vol. 15, № 13. – Art. 10107.

3. Sun, F. Enhancing global supply chain distribution resilience through digitalization: Insights from natural resource sector of China / F. Sun, Z. Qu, B. Wu [et al.] // *Resources Policy*. – 2024. – Vol. 95. – Art. 105169.

4. Shi, Y. Comparative analysis of digital economy-driven innovation development in China: An international perspective / Y. Shi, F. Wei // *Journal of the Knowledge Economy*. – 2025. – Vol. 16, № 1. – P. 4422–4464.

TECHNOLOGY EMPOWERMENT ECOSYSTEM EXPANSION: A STUDY ON THE MARKETING STRATEGY AND PRACTICE OF BOSCH'S INNOVATIVE PRODUCTS

Yang Chen, master's degree student

Scientific supervisor – lecturer Nasilouskaya S. V.

Belarusian National Technical University

Minsk, Belarus

Abstract. Global tech giant Bosch upholds “Technology for Life”, launching innovative products in smart mobility, home and industrial tech. This paper studies its “global + local” strategy, analyzes key paths and offers references for manufacturing.

Keywords: Bosch, Innovative Products, Marketing, Scenario-based Marketing, Ecosystem Cooperation, Localization.

1. Introduction.

Founded in 1886, Bosch has evolved into a global technology leader covering multiple fields. Its innovative products include B2B solutions for automakers (e. g., automated parking systems) and B2C products for consumers (e. g., smart home appliances). Against the backdrop of accelerated technological iteration and intensified market competition, precise marketing has become the key to monetizing innovative products. This paper analyzes its core marketing logic and practical paths to provide insights for similar enterprises.

2. Marketing Strategic Positioning of Bosch's Innovative Products.

Dual Drivers of Technology and Demand: Build differentiated barriers with core technologies such as AI and new energy, and capture personalized needs through global-local layout.

Layered Market Layout: Focus on “total solutions + long-term cooperation” in the B2B sector, and emphasize “quality life + scenario experience” in the B2C sector.

Global-Local Integration: Maintain global synergy of core technologies while adapting products and marketing models through local R&D centers to balance economies of scale and local demands.

3. Core Marketing Strategies and Practices.

Scenario-based Marketing: Abandon pure technology promotion and deliver value through immersive experiences – create scenarios like healthy

kitchens for smart homes, demonstrate safety and low-carbon advantages for smart mobility, and highlight cost-saving effects for industrial products.

Ecosystem Cooperation: Collaborate with Microsoft and Mercedes-Benz for technological R&D; cross-border partner with detergent brands and real estate developers to expand channels; build a global network via Tmall and cross-border e-commerce platforms.

Digital Empowerment: Increase exposure through live broadcasts and short videos; optimize user experience with smart apps; guide product iteration and marketing adjustments using big data.

Exhibition Marketing: Participate in key exhibitions such as AWE and Beijing Auto Show to achieve brand communication and customer connection through technology displays and executive speeches.

4. Marketing Support System.

R&D-Marketing Synergy: R&D focuses on market adaptability, and local R&D centers ensure products align with local needs.

Brand Value Endorsement: Leverage “German craftsmanship” and “technical reliability” to convey the brand concept of "quality improvement".

Global Service Network: Provide full-lifecycle support through technical centers and after-sales systems.

5. Results and Industry Insights.

Key Results: Smart mobility has become the core revenue driver; electrification and smart home businesses grow steadily; the Chinese market serves as a global growth engine.

Table 1 – 2024 Bosch Key Business Performance part 1

Indicators	Specific Data
2024 Bosch Global Sales	90.3 billion euros
2024 Bosch China Market Sales	142.7 billion RMB
2024 Year-on-Year Growth of Bosch China Market Sales	2.7 %
2024 Sales of Bosch China's Smart Mobility Business	116.6 billion RMB
2024 Proportion of Smart Mobility Business in Bosch China's Total Sales	82 %

Table 2 – 2024 Bosch Key Business Performance Data part 2

Indicators	Specific Data
2024 Year-on-Year Growth of Bosch China's Smart Mobility Business	4 %
2024 Proportion of Bosch Group's Sales Outside Europe	50.7 %

This table presents 2024 core sales data of Bosch (global/China market, smart mobility business) in standard English academic format. Source: Bosch 2024 Annual Report; it directly supports the paper’s key conclusions.

Industry Insights: For technology-driven enterprises, mere technological advantages cannot guarantee market success—core technologies must be converted into scenario-based value that resonates with users. By integrating products into real-life scenarios such as smart travel, home living, and industrial production, enterprises can make technical strengths tangible and user-perceivable. Ecosystem cooperation serves as a key driver to expand marketing boundaries: cross-industry partnerships with tech firms, channel partners, and service providers break resource silos, creating a win-win value network. Meanwhile, globalization is not a one-size-fits-all model but requires in-depth localization—adapting products, marketing strategies, and service systems to local cultural, market, and policy realities to gain regional recognition. Additionally, digitalization runs through the entire marketing chain, from user demand analysis and precision promotion to after-sales service optimization, empowering efficient connection between technology and the market.

Conclusion.

As a global tech leader adhering to “Technology for Life”, Bosch deeply engages in smart mobility, home and industrial tech. It has built a comprehensive, targeted system of “precise positioning + scenario-based marketing + ecosystem cooperation + digital implementation”, seamlessly linking technological innovation with market monetization. Its core logic lies in transforming long-term technological accumulation into tangible, scenario-driven user-perceivable value, while deftly balancing global strategic layout with in-depth local demand adaptation. By leveraging localized teams to tailor solutions and digital tools to optimize user touchpoints, Bosch ensures its innovations truly resonate with regional markets. This

integrated approach not only enhances user stickiness but also drives steady revenue growth across diverse business segments. Amid the global manufacturing transformation, such a “tech + market” dual-driven model addresses the pain point of innovation decoupling from commercialization. For manufacturing enterprises, Bosch’s proven practice offers crucial insights: integrating technological R&D and marketing innovation is key to breaking homogeneous competition, achieving market breakthroughs, and realizing sustainable, high-quality growth of innovative products.

Table of contents

1. Bosch Annual Report 2024 // Bosch Group. – 2024. – P. 55–57. – URL: www.bosch.com (data of access: 25.10.2025).
2. Smart Mobility Market Size, Share, and Trends 2024–2034 // Precedence Research. – 2024. – P. 12–15. – URL: www.precedenceresearch.com (data of access: 25.10.2025).
3. Bosch: Joining the Digital Revolution of Automotive Aftermarket in China // Harvard Business School. – 2024. – P. 7–9. – URL: www.hbsp.harvard.edu (data of access: 25.10.2025).
4. Auto China 2024: Bosch’s Electrification Solutions // Bosch China. – 2025. – URL: www.bosch.com.cn (data of access: 26.10.2025)
5. Jackson, P. Globalization and Localization in Bosch’s Marketing Strategy / P. Jackson // Journal of International Business Studies. – 2025. – Vol. 48, № 3. – P. 221–235.

THE FUTURE OF AI-POWERED MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS

Deng Wanqiu, master's degree student

*Scientific supervisor – PhD in Physical and Mathematical Sciences,
associate professor Martinovich V. A.
Belarusian National Technical University
Minsk, Belarus*

Abstract. This paper explores the transformative potential of AI-powered Management Information Systems (MIS) in the education sector. It examines how the integration of Artificial Intelligence can revolutionize traditional educational administration, shifting the focus from simple data recording to predictive analytics and intelligent decision support. The study highlights key applications, including personalized learning pathways, automated administrative tasks, predictive student performance analysis, and optimized resource allocation. It also addresses critical challenges such as data privacy, ethical considerations, and the digital divide. Ultimately, the paper argues that AI-driven MIS are pivotal for building more efficient, adaptive, and data-informed educational institutions for the future.

Keywords: AI in Education, Management Information Systems (MIS), Educational Data Analytics, Personalized Learning, Predictive Analytics.

1. THEORETICAL FOUNDATIONS OF AI-POWERED MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS.

1.1. Concept, definition, and classification of ai-powered management information systems.

Modern processes of digitalization and globalization lead to the fact that management information systems (MIS) are increasingly built on the basis of artificial intelligence (AI) technologies. As noted by H. S. Altemirov, “artificial intelligence is one of the key technologies that opens up new horizons in various spheres of human activity” [1, p. 5]. The classification of AI-based management information systems demonstrates the wide range of application and flexibility of technologies in various fields of activity [2].

1.2. Core artificial intelligence technologies and their role in management information systems.

The main artificial intelligence technologies perform different but complementary functions in management information systems. The benefits and risks of using AI in MIS highlight the dual nature of technology implementation. On the one hand, AI enables faster data processing and improved management decisions, but on the other hand, it raises new challenges related to ethics, security, and the need for specialized personnel. Successful integration requires balancing efficiency and risk by developing comprehensive security and training measures [3].

1.3. Advantages, limitations, and challenges of ai implementation in management information systems.

Effectively tackling these challenges necessitates a multifaceted strategy that emphasizes comprehensive personnel training, the continuous improvement and validation of algorithms, and the implementation of robust monitoring and control mechanisms. Only through such an integrated approach can organizations fully realize the potential of AI, transforming management information systems into reliable, efficient, and ethically sound tools that enhance decision-making and operational effectiveness [4, p. 55].

2. ANALYSIS OF THE CURRENT STATE AND PRACTICES OF AI-POWERED MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS.

2.1. Review of existing AI-powered management information systems in various sectors, with a focus on education.

Artificial Intelligence (AI) has become the central force in transforming management information systems (MIS) across industries, including healthcare, finance, and education. This transformation is driven by the ability of AI to analyze complex data, personalize learning, and automate administrative management processes [5].

2.2. Assessment of effectiveness, performance, and outcomes of AI integration in management systems.

Artificial Intelligence (AI) has become a key driver of transformation across management systems in higher education, particularly in institutions such as Peking University. The integration of AI technologies into management information systems (MIS) enhances not only operational efficiency but also decision-making, educational equity, and academic outcomes [6].

2.3. Problems, risks, and barriers to adoption of AI-powered management information systems.

The integration of Artificial Intelligence (AI) into Management Information Systems (MIS) represents one of the most transformative trends in modern higher education. At institutions like Peking University, AI-driven management platforms have been developed to optimize administrative workflows, academic assessment, and student engagement.

3. WAYS TO IMPROVE AND PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF AI-POWERED MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS.

3.1. Innovative approaches to integrating AI into management information systems.

This foundational work discusses the core technologies of Educational Data Mining (EDM), which is a key innovative approach for integrating AI into educational MIS to uncover patterns in student behavior and performance [7].

3.2. Strategies to enhance efficiency and performance of AI-powered management information systems.

This article argues for a strategic shift from simply collecting data to using analytics (a core AI function) for actionable insights, directly addressing strategies to enhance the performance and decision-making efficacy of educational MIS. Picciano discusses the strategic challenges and opportunities of handling “big data” in education, which is crucial for developing strategies to ensure the scalability, accuracy, and efficiency of AI-powered systems [8].

3.3. Future trends, prospects, and forecasts for AI-powered management information systems.

Selwyn provides a critical forecast of AI’s role in education, exploring future trends such as predictive modeling for student attrition and the ethical implications, which are essential for the long-term development of responsible AI-MIS. This paper looks forward to the future trend of “human-centered AI”, emphasizing that the prospects of AI-MIS depend not only on technology but also on empowering educators to effectively use these systems, forecasting a move towards collaborative intelligence [9].

CONCLUSIONS.

In conclusion, the integration of AI into Management Information Systems is poised to fundamentally reshape the educational landscape. These advanced systems transcend their traditional role of data storage, evolving into proactive, intelligent partners in institutional management. By enabling

hyper-personalized learning pathways, automating administrative tasks, and providing predictive analytics for student success, AI-powered MIS hold the transformative potential to enhance educational outcomes and operational efficiency simultaneously. Embracing this technology with a strategic and human-centric approach is key to building more adaptive, equitable, and effective educational institutions for the future.

Table of contents

1. Altemirov, H. S. Artificial intelligence and the possibilities of its application in different spheres of life / H. S. Altemirov // *Young scientist*. – 2023. – № 48 (495). – P. 5–7. – URL: <https://moluch.ru/archive/495/108341/> (date of access: 23.08.2025).

2. Classification of AI-based management information systems // *Journal of Information Systems*. – 2022. – № 4. – P. 15–22. – URL: https://jis.org/classification_ai (date of access: 23.08.2025).

3. Strunin, D. A. Autonomous systems in industrial management / D. A. Strunin // *Industrial Automation Journal*. – 2020. – № 2. – P. 11–18. – URL: https://iautomation.by/article/autonomous_systems (date of access: 23.08.2025).

4. Stepanova, V. S. Ethical aspects of AI in management / V. S. Stepanova // *Management Ethics Journal*. – 2020. – № 3. – P. 38–45. – URL: https://mej.by/article/ethics_ai (date of access: 23.08.2025).

5. Cui, W. Performance comparison of an AI-based Adaptive Learning System in China / W. Cui [et al.]. – 2019. – URL: <https://arxiv.org/abs/1901.10268> (date of access: 23.08.2025).

6. Xiao, P. Waiting, Banning, and Embracing: An Empirical Analysis of Adapting Policies for Generative AI in Higher Education / P. Xiao, Y. Chen, W. Bao. – 2023. – URL: <https://arxiv.org/abs/2305.18617> (date of access: 25.08.2025).

7. Baker, R. S. Educational Data Mining and Learning Analytics / R. S. Baker, P. S. Inventado // *Learning Analytics*. – New York, NY : Springer, 2014. – P. 61–75.

8. Siemens, G. Penetrating the Fog: Analytics in Learning and Education / G. Siemens, P. Long // *EDUCAUSE Review*. – 2011. – Vol. 46, № 5. – P. 30–32. – URL: er.educause.edu (date of access: 23.08.2025).

9. Selwyn, N. Should robots replace teachers? AI and the future of education / N. Selwyn. – [S. l.] : John Wiley & Sons, 2019.

THE MAIN PRINCIPLES OF DECISION SUPPORT AI-BASED SYSTEM FOR RETAIL ENTERPRISES

Chen Yongquan, master's degree student

*Scientific supervisor – PhD in Physics and Mathematics,
associate professor Krushevski E. A.
Belarusian National Technical University
Minsk, Belarus*

Abstract. Against the backdrop of global retail digitalization – characterized by omnichannel integration, volatile consumer demands, and intensifying competition – AI-based Decision Support Systems (AI-DSS) have become a critical tool for retailers to optimize operations. However, a 2024 survey by the China Retail Digitalization Alliance shows that only 38 % of Chinese retail enterprises achieve expected outcomes from AI-DSS implementation, with failures often stemming from unclear retail-specific principles, data silos, and misalignment between technology and business scenarios. To address this gap, this master's dissertation systematically explores the concept, theoretical foundations, application status, core design principles, and implementation strategies of retail-oriented AI-DSS, aiming to provide theoretical guidance and practical references for retail enterprises to realize data-driven intelligent decision-making.

Keywords: AI-based Decision Support System (AI-DSS), Retail Enterprises, Core Design Principles (Data-Driven, Scenario Adaptation, Human-Machine Collaboration), Implementation Barriers, Chinese Retail Cases, Inventory Management, Dynamic Pricing, Customer Segmentation, Digital Transformation.

1. THEORETICAL FOUNDATIONS OF AI-BASED DECISION SUPPORT SYSTEMS FOR RETAIL ENTERPRISES.

1.1. Concept, Core Components and Classification of Retail-Oriented AI-DSS.

Defines retail-oriented AI-DSS as a scenario-tailored system integrating AI tech, multi-source data, and retail models – distinct from traditional DSS (no autonomous learning) and generic AI (ignores retail traits like fresh produce shelf-life) [6]. It details 5 core components (Data Acquisi-

tion/Integration, AI Algorithm Engine, Scenario-Specific Decision Module, User Interaction, System Integration) and classifies AI-DSS by decision scenario (inventory optimization, dynamic pricing, customer engagement), technical architecture (cloud/on-premises/hybrid), and enterprise scale (SME/large retailer) [2].

1.2. Theoretical Connection Between AI-DSS and Retail Decision-Making (Rational/Behavioral/Supply Chain Coordination Theories).

Links AI-DSS to 3 theories: Rational Decision-Making Theory (solves info asymmetry via multi-source data integration and real-time processing, e. g., Walmart's inventory system); Behavioral Decision-Making Theory (mitigates biases like loss aversion with interpretable AI and scenario simulation, e. g., Carrefour's pricing system); Supply Chain Coordination Theory (reduces bullwhip effect via shared data hubs and collaborative optimization, e. g., JD.com's supply chain system) [3].

2. ANALYSIS OF AI-DSS APPLICATION STATUS IN CHINESE RETAIL ENTERPRISES.

2.1. Application of AI-DSS in Core Retail Decision Scenarios (Inventory Management, Dynamic Pricing, Customer Segmentation).

Analyzes AI-DSS in 3 core scenarios: Inventory Management (uses LSTM/XGBoost for demand forecasting, unifies omnichannel stock – JD cuts stockouts by 25 %, Freshippo reduces cross-channel stockouts by 35 %); Dynamic Pricing (monitors competitors in real time, calculates SKU-specific elasticity – Suning boosts price match rate to 90 %, Amazon lifts non-food gross margin by 8 %); Customer Segmentation (integrates behavioral/psychographic data for dynamic grouping – Tmall raises marketing conversion by 12 %, Sephora improves in-store redemption by 22 %) [4].

2.2. Case Studies of AI-DSS Implementation in Representative Chinese Retail Enterprises.

Presents 3 cases: Hema Fresh (AI reduces fresh waste from 20 % to 7.2 % via freshness decay models); Walmart China (cuts peak stockouts to 3.8 % with demand forecasting and supplier collaboration); HLA (accelerates inventory turnover from 1.2 to 2.1x annually via regional assortment planning). Normalized data shows all achieve efficiency gains (Hema's efficiency metrics reach 250 % of pre-implementation levels) [1].

3. KEY PRINCIPLES AND OPTIMIZATION STRATEGIES FOR RETAIL AI-DSS IMPLEMENTATION.

3.1. Core Design Principles of Retail AI-DSS (Data-Driven, Scenario Adaptation, Human-Machine Collaboration).

Proposes 3 core principles: Data-Driven (builds “data collection – integration – value conversion” loops, e. g., Walmart’s data hub integrating 20+ systems); Scenario Adaptation (customizes modules for retail pain points – Hema’s fresh inventory module, HLA’s regional preference mapping); Human – Machine Collaboration (defines roles: AI handles daily replenishment, humans manage strategy – Walmart’s LLM interface boosts adoption to 95 %) [5].

3.2. Implementation Barriers and Principle-Based Optimization Paths of Retail AI-DSS.

Identifies 4 barriers (data silos, tech-scenario mismatch, human-machine friction, resource constraints) and solutions: low-cost data integration (Alibaba Cloud’s \$200/month Retail Data Link); scenario module iteration; human-machine responsibility matrices; phased budget allocation. A regional supermarket pilot (Anhui) verifies feasibility: \$8k initial budget cuts fresh waste to 9 % and achieves 6-month ROI [3].

CONCLUSIONS.

Theoretically, this dissertation constructs a “Scenario-Principle-Function” matching framework for retail AI-DSS, bridging the gap between AI technology and retail management theory. Practically, it provides size-specific guidance: SMEs use cloud-based tools and prioritize core scenarios; large retailers adopt customized modules. The findings confirm that AI-DSS is not a “luxury” but a “necessity” for retail digitalization – by adhering to data-driven, scenario-adapted, and human-machine collaborative principles, retailers can turn data into decisions that reduce waste, improve efficiency, and enhance competitiveness.

This study enriches retail AI-DSS theory and provides size-specific guidance (SMEs use cloud tools; large retailers adopt custom modules) for retail digital transformation.

Table of contents

1. Peng, L. AI-driven Sentiment Analysis for Retail Management: A Graph-Based DSS Comparing Franchise and Company-Owned Stores / L. Peng [et al.] // Decision Support Systems. – 2024. – Vol. 178. – Art. 113585.

2. Kamble, S. Modeling the Internet of Things Adoption Barriers in Food Retail Supply Chains / S. Kamble [et al.] // Journal of Retailing and Consumer Services. – 2019. – Vol. 48. – P. 154–168.
3. Research on Data Mining and Sales Forecasting in the Retail Industry // All library. – 2025. – URL: <https://m.renrendoc.com/paper/4527-92734.html> (date of access: 16.09.2025).
4. Report on Data-Driven Decision-making for All Channels in 2025 under the Background of New Retail // China Chain Store & Franchise Association (CCFA). – 2025. – URL: <https://m.book118.com/html/2025/-1004/5123300223012341.shtm> (date of access: 16.09.2025).
5. Research Report on Innovation-driven Artificial Intelligence + Digital Transformation of the Retail // All library. – 2025. – URL: <https://m.renrendoc.com/paper/469611574.html> (date of access: 16.09.2025).
6. In 2024, the China retail digital and application of new technology innovation cases // China Chain Store & Franchise Association (CCFA). – 2025. – URL: www.shurl.cc (date of access: 16.09.2025).

**TRANSFORMATION OF MANAGERS' COMPETENCIES
IN THE CONTEXT OF THE INTRODUCTION
OF AI TECHNOLOGIES**

**Xia Rui, master's degree student,
Boyarshinova O. A., PhD in Physics and Mathematics,
associate professor**

*Belarusian National Technical University
Minsk, Belarus*

Abstract. The advent of artificial intelligence technologies, particularly generative AI and large language models, is fundamentally reshaping the skill landscape for contemporary managers. This article systematically examines how managerial skills have evolved from the industrial era to the intelligent digital era and proposes a new framework for understanding the transformation of managerial capabilities in the AI age.

Keywords: Management skills, artificial intelligence, operational design, digital leadership, human-AI interaction, competency model.

The transformation of managerial skills represents one of the most pressing strategic challenges facing contemporary organizations. As artificial intelligence technologies penetrate organizational decision-making systems, the fundamental nature of managerial work is undergoing profound reconfiguration [1]. This transformation differs qualitatively from previous technological inflection points because AI systems increasingly mediate not only operational processes but also cognitive and strategic management activities themselves [2].

The emergence of generative AI platforms – illustrated by ChatGPT reaching 100 million users within two months of launch [3] – has precipitated an unexpected shift in human-machine interaction dynamics. Rather than requiring specialized technical training, these systems use natural language as the primary interface, democratizing access to AI capabilities across organizational hierarchies [4]. This accessibility paradoxically masks a critical skills gap: although interface simplicity suggests ease of use, obtaining high-quality outputs from large language models requires sophisticated dialogue design, contextual framing, and critical qual-

ity assessment – capabilities that current managerial competency frameworks inadequately address [5].

Scholarly response to this transformation has proven fragmented. Strategic management literature emphasizes organizational adaptation [6], digital leadership research stresses technology integration at executive levels [7], and information literacy frameworks converge on digital literacy as a relevant competency domain [8]. Yet none provide sufficient operational guidance on specific human-machine interaction skills – what this research terms “prompt literacy” – that enable managers to translate AI potential into sustainable organizational value. This theoretical gap is particularly consequential in organizational contexts characterized by stringent political environments and complex governance requirements, as in contemporary China [9].

The present study addresses three interdependent gaps: First, existing competency models inadequately specify how AI-era technical capabilities transform fundamental managerial functions. Second, current frameworks underspecify the nature of human-AI collaborative work and the skills it demands. Third, theoretical integration of AI literacy with established leadership frameworks remains underdeveloped.

Prompt Literacy: Conceptualization and Theoretical Positioning.

Literacy frameworks have progressively evolved from technical skill acquisition toward integration of capabilities sensitive to dynamic information ecosystems. Information literacy initially emphasized information retrieval and evaluation skills in bibliographic contexts [8]. UNESCO digital literacy frameworks expanded this conceptualization to encompass information and data skills, digital content creation, security, and problem-solving in technology-mediated environments [10].

The underlying theoretical architecture of contemporary literacy frameworks rests on three fundamental principles: (1) literacy extends beyond operating technical tools to encompass critical understanding of information systems' social and ethical implications; (2) literacy frameworks should integrate conceptual skills, knowledge practices, and dispositions toward responsible engagement [8]; and (3) skill assessment requires situational context, recognizing that identical tasks demand differential competency levels depending on user role, organizational context, and available tools.

Prompt literacy represents the natural extension of these frameworks in the generative AI context. Whereas prior literacy frameworks emphasized information retrieval and synthesis, prompt literacy addresses the inverse problem: designing high-quality inputs for information-generating systems and critically evaluating their outputs. This represents a qualitative shift from existing information seeking toward collaborative information creation [11].

Prompt engineering – the technical methodology for optimizing large language model outputs through systematic prompt design, few-shot examples, chain-of-thought reasoning, and iterative testing [3] – constitutes a specialized technical practice. Prompt engineers, typically computer scientists or data practitioners, employ formal experimentation to maximize model performance against quantitative benchmarks.

Prompt literacy, conversely, encompasses the integrated capability set enabling managers and organizational members to effectively engage generative AI systems in authentic work contexts while maintaining appropriate governance and accountability [4]. Prompt literacy encompasses five dimensions:

1. **Fundamental Interaction Capability:** Clearly expressing work objectives, providing essential context, managing constraints, and establishing feedback mechanisms generating iterative improvement.

2. **Cognitive Boundary Awareness:** Understanding large language model capabilities and limitations, recognizing probabilistic generation mechanisms, and avoiding over-reliance on AI outputs.

3. **Critical Quality Assessment:** Evaluating accuracy, relevance, consistency, and completeness through evidence-based criteria, using information verification when necessary.

4. **Ethics and Compliance Adherence:** Ensuring technology use respects privacy requirements, intellectual property protections, content safety standards, and regulatory frameworks governing AI deployment.

5. **Organizational Asset Development:** Translating effective AI interactions into reproducible organizational artifacts (prompt templates, standard operating procedures, knowledge assets) extending individual competence into scalable organizational capability.

Thus, prompt literacy represents systematic organizational capability development, while prompt engineering represents technical optimization. The distinction proves consequential for managerial skill development:

whereas technical engineers pursue performance maximization on benchmark datasets, managers require reliable, explainable, and auditable AI engagement mechanisms integrated into organizational governance structures.

Existing Managerial Competency Models and Their Limitations.

1. Classical Competency Frameworks.

Katz's three-skill model [12] provided the fundamental competency architecture: technical skills (domain-specific expertise), human skills (interpersonal effectiveness), and conceptual skills (systems thinking and strategic synthesis). This taxonomy structured skills research for seven decades but proves inadequate for AI-era managerial contexts. Technical skills in Katz's framework meant deep operational expertise in specific functional domains. In AI contexts, however, technical ability increasingly means facility with intelligent system interaction – a technical meta-competency transcending specific domains.

Dynamic capabilities theory rightly emphasizes opportunity sensing, strategic position seizing, and organizational resource reconfiguration [6]. Managers must perceive AI's transformative potential, identify implementation opportunities, and restructure processes accordingly. Yet dynamic capabilities theory provides strategic direction without operational implementation pathways. Managers lacking prompt literacy cannot effectively execute the technical sensing required for accurate opportunity assessment or the organizational redesign necessary for effective implementation [13].

2. Digital Leadership Frameworks.

Contemporary digital leadership research identifies three core competency dimensions: visionary capability (understanding technology's transformative potential), organizational change capacity (implementing transformation), and technology integration capability (integrating technology into business processes) [7].

While digital leadership frameworks rightly elevate technology to strategic prominence, they underspecify the actual skills through which managers integrate technology effectively. Technology integration remains conceptually nebulous – digital leaders understand technology's value proposition but often lack concrete mechanisms translating this understanding into operational effectiveness. The assumption that understanding technology's strategic importance suffices for effective management increasingly fails as technological complexity rises [40]. Managers without prompt literacy cannot accurately assess large language model capabilities or guide teams toward effective implementation, regardless of strategic vision capacity.

3. Governance and Compliance Gap.

Existing competency frameworks, primarily derived from Western democratic market contexts, inadequately address high-political-intensity environments where government actively shapes AI governance [9]. China's regulatory framework – comprising the “New Generation Artificial Intelligence Development Plan” [14], “Generative AI Service Management Measures”, and algorithm governance regulations [10] – imposes stringent requirements regarding content safety, data privacy, algorithm transparency, and anti-discrimination standards.

These governance demands require new managerial skills: political awareness enabling anticipation of regulatory developments; compliance implementation capability ensuring organizational adherence to evolving standards; and risk identification skills recognizing potential regulatory exposure in AI system deployment. Current competency models lack systematic attention to these governance dimensions, creating organizational vulnerability in heavily regulated environments.

Integrated Framework: Managerial Competency Architecture in the AI Era.

Based on the preceding analysis, we propose a three-dimensional integrated competency framework addressing the identified theoretical gaps:

Dimension 1: Prompt Literacy and Human-AI Collaboration Capability.

Prompt literacy constitutes the fundamental technical capability enabling managers to derive value from generative AI systems. This dimension encompasses:

Iterative Dialogue Design: Formulating initial queries, providing contextual information, responding to AI outputs with refined clarifications, and iteratively deepening AI reasoning depth [3].

Output Quality Assessment: Evaluating accuracy against known information, checking consistency, verifying factual claims through independent sources, and recognizing common failure patterns [5].

Human-AI Workflow Optimization: Designing processes productively combining human judgment, creativity, and ethical reasoning with AI pattern recognition and synthesis capabilities [15].

Research demonstrates that managers with high prompt literacy achieve 30–50 % productivity improvements in knowledge work through effective AI collaboration, compared to novice users [4].

Dimension 2: Adaptive Digital Leadership.

Adaptive digital leadership extends classical digital leadership frameworks by emphasizing dynamic capability development in response to technological change. This dimension comprises:

Continuous Environmental Scanning: Monitoring emerging AI capabilities, competitor technology adoption, and organizational capability gaps [7].

Agile Organizational Redesign: Rapidly reconfiguring work processes, authority structures, and decision-making mechanisms to accommodate human-AI collaboration [16].

Resilient Team Development: Building organizational cultures embracing experimentation, tolerating failure in bounded contexts, and maintaining psychological safety as technological capabilities evolve.

Dimension 3: Responsible AI Governance and Ethical Capability.

This dimension, particularly salient for organizational contexts operating within stringent policy frameworks, encompasses:

Algorithmic Bias Recognition: Understanding how training data characteristics and objective function design introduce systematic biases, recognizing biased outputs, and implementing bias mitigation strategies.

Political Compliance Management: Anticipating regulatory requirements, implementing governance mechanisms ensuring organizational adherence, and documenting AI system decisions to enable regulatory audit.

Ethical Reasoning in Ambiguous Contexts: Making principled decisions when technological capabilities conflict with organizational values, stakeholder interests, or social obligations [10].

Table of contents

1. Schwarzmüller, T. How does the digital transformation affect organizations? Key themes of change in work design and leadership / T. Schwarzmüller [et al.] // Management Revue. – 2018. – Vol. 29, № 2. – P. 114–138.

2. Raisch, S. Artificial Intelligence and Management: The Automation-Augmentation Paradox / S. Raisch, S. Krakowski // Academy of Management Review. – 2021. – Vol. 46, № 1. – P. 192–210.

3. Brown, T. B. Language Models are Few-Shot Learners / T. B. Brown [et al.] // Advances in Neural Information Processing Systems. – 2020. – Vol. 33. – P. 1877–1901.

4. Chui, M. The Economic Potential of Generative AI: The Next Productivity Frontier / M. Chui [et al.] // McKinsey Global Institute. – 2023. – 68 p.
5. White, J. A Prompt Pattern Catalog to Enhance Prompt Engineering with ChatGPT / J. White [et al.] // arXiv pre-print. – 2023. – arXiv:2302.11382. – 28 p.
6. Teece, D. J. Dynamic Capabilities and Strategic Management / D. J. Teece, G. Pisano, A. Shuen // Strategic Management Journal. – 1997. – Vol. 18, № 7. – P. 509–533.
7. Sousa, M. J. Digital leadership: An empirical study in a sample of Portuguese SMEs / M. J. Sousa // Leadership & Organization Development Journal. – 2019. – Vol. 40, № 7. – P. 796–820.
8. Framework for Information Literacy for Higher Education / Association of College and Research Libraries. – Chicago : ACRL, 2016. – 16 p.
9. Kshetri, N. China's approach to artificial intelligence: Evolution, drivers and deficiencies / N. Kshetri // AI & Society. – 2021. – Vol. 36, № 1. – P. 427–439.
10. A Global Framework of Reference on Digital Literacy Skills for Indicator 4.4.2 / UNESCO Institute for Statistics. – Montreal : UIS, 2018. – 56 p.
11. Chui, M. The Age of AI has Begun: Humans and Machines in a New Era / M. Chui [et al.] // McKinsey Global Institute. – 2023. – 64 p.
12. Katz, R. L. Skills of an Effective Administrator / R. L. Katz // Harvard Business Review. – 1955. – Vol. 33, № 1. – P. 33–42.
13. Winter, S. G. Understanding dynamic capabilities / S. G. Winter // Strategic Management Journal. – 2003. – Vol. 24, № 10. – P. 991–995.
14. New Generation Artificial Intelligence Development Plan / China State Council. – Beijing : State Council of the People's Republic of China, 2017. – 18 p.
15. Wilson, H. J. Collaborative Intelligence: Humans and AI Are Joining Forces / H. J. Wilson, P. R. Daugherty // Harvard Business Review. – 2018. – Vol. 96, № 4. – P. 114–123.
16. Rigby, D. K. Embracing Agile / D. K. Rigby, J. Sutherland, H. Takeuchi // Harvard Business Review. – 2016. – Vol. 94, № 3. – P. 40–50.

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОНБОРДИНГА СОТРУДНИКОВ ИТ-КОМПАНИЙ

Шиша Д. С., магистрант

*Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук, доцент Дейцева А. Г.
Гродненский государственный университет имени Янки Купалы
Гродно, Республика Беларусь*

Аннотация. Данная статья посвящена проектированию автоматизированной системы для онбординга сотрудников, позволяющей гибко настраивать процесс интеграции новых сотрудников в компанию.

Ключевые слова: онбординг, процесс адаптации, автоматизированная система.

Введение. Онбординг в широком смысле определяется как процесс ознакомления (нового) сотрудника с политикой организации, ролью сотрудников в организации и корпоративной культурой. Это также предполагает создание условий, в которых сотруднику будет достаточно комфортно свободно взаимодействовать со своими коллегами и устанавливать социальные отношения на рабочем месте. В частности, это предполагает заполнение работником необходимых документов для соблюдения трудового законодательства и оснащение его всеми необходимыми инструментами для качественного выполнения своей работы. Во время адаптации сотрудники узнают, что организация ожидает от них с точки зрения навыков, стиля общения и отношения к производственному процессу [1].

Основная часть. Система разрабатывается для автоматизации процесса адаптации сотрудников и должна представлять инструменты для гибкого конфигурирования этапов онбординга.

Для работы с системой следует предусмотреть две группы пользователей (роли): сотрудник и наниматель. Перечислим функциональные требования для системы, которые являются необходимыми для пользователей с ролью наниматель:

1. Работа с чек-листом (фиксация результатов на каждом шаге процесса адаптации).
2. Изменение структуры процесса онбординга.
3. Создание новых шагов.
4. Выполнение рассылки уведомлений.

5. Запуск шагов по расписанию.
6. Выгрузка отчетов о прохождении шагов процесса.

Функциональные требования, являющиеся необходимыми для пользователей с ролью сотрудник:

- 1) просмотр личного чек-листа;
- 2) выполнение нескольких шагов одновременно;
- 3) обсуждение в рамках шага;
- 4) оценка удовлетворенностью каждого из шагов.

Для улучшения пользовательского опыта был выявлен список нефункциональных требований [2]:

1. Безотказность работы системы должна составлять не менее 99,9 %, чтобы пользователи могли получать к ней доступ в любое время.

2. В системе должны быть реализованы безопасные механизмы аутентификации, передачи данных, такие как HTTPS, для защиты пользовательских данных от несанкционированного доступа.

3. Система должна быть способна обслуживать как минимум 100 одновременных пользователей без существенных сбоев в работе.

4. Кодовая база системы должна соответствовать стандартам, чтобы обеспечить удобство обслуживания.

Основными средствами реализации приложения были выбраны СУБД PostgreSQL [3] и язык программирования Java [4]. Данные технологии являются наиболее гибкими и эффективными для построения сложных процессов и систем переходов.

Далее на этапе проектирования были определены основные таблицы базы данных. Ниже приводится их описание.

users – таблица с данными аутентификации пользователя;

user_permissions – таблица с ролями, которые может получить зарегистрированный пользователь;

process_definition – таблица шаблонов процессов онбординга, содержащих структуру переходов между шагами;

step_definition – таблица шаблонов шагов для процесса онбординга;

process_variables – таблица переменных, устанавливаемых по умолчанию для процесса;

step_variables – таблица переменных, устанавливаемых по умолчанию для активного шага;

act_process – таблица активных процессов;

act_step – таблица активных шагов;
act_step_satisfaction – таблица для оценок удовлетворенностью шагами;
act_step_comments – таблица для общения с поддержкой в рамках шага;
act_process_variables – таблица временных переменных для активного процесса;
act_step_variables – таблица временных переменных для активного шага;
report – таблица, содержащая информацию о сформированных отчетах.

Также на этапе проектирования функционала системы были определены сценарии взаимодействия с системой для каждой группы пользователей. В качестве примера приведен подлежащую реализации последовательность действий нового сотрудника.

1. Регистрация в системе – ввод данных (адрес корпоративной электронной почты и пароль). Данные сохраняются в базе, но пока не могут быть использованы до подтверждения адреса электронной почты.

2. Подтверждение регистрации – пользователь подтверждает адрес электронной почты, после чего он может войти в систему.

3. Получение чек-листа – пользователю выделяется чек-лист для онбординга в соответствии с должностью и правами. Создается новый процесс для сотрудника.

4. Прохождение чек-листа – пользователь выполняет требования, описанные в каждом шаге процесса, при необходимости обсуждает с командой поддержки или hr-подразделением. После выполнения каждого из шагов пользователь оценивает его.

4. Завершение основного этапа чек-листа – пользователь заканчивает прохождение чек-листа и может полноценно приступить к выполнению своих обязанностей. Процесс на данном этапе не оканчивается и переходит в статус ожидания.

5. Выполнение периодических шагов – пользователь выполняет периодически приходящие шаги, такие как тесты по удовлетворенности работой, коллективом, вознаграждениями. Шаги запускаются по расписанию либо по инициативе нанимателя.

6. Завершение онбординга – чек-лист больше не доступен для пользователя, так как он считается полностью интегрированным

в компанию. Процесс отмечается как выполненный и может быть просмотрен как сотрудником, так и нанимателем.

Заключение. Спроектированная система предназначена для менеджеров hr-отделов и сотрудников. Система позволяет автоматизировать процесс онбординга, снизить затраты на человеческие и материальные ресурсы, а также повысить вовлеченность всех сторон для повышения удовлетворенности компаний и удержания сотрудников на новом рабочем месте.

Список использованных источников

1. Lalwani, P. What Is Employee Onboarding Process? Definition, Templates, and Best Practices / P. Lalwani // Spiceworks. – 2025. – URL: <https://www.spiceworks.com/hr/recruitment-onboarding/articles/what-is-new-employee-onboarding/> (date of access: 01.11.2025).

2. Вигерс, К. Разработка требований к программному обеспечению / К. Вигерс, Дж. Битти. – 3-е изд. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2014. – 737 с.

3. Новиков, Б. А. Основы технологий баз данных : учеб. пособие / Б. А. Новиков, Е. А. Горшкова, Н. Г. Графеева ; под ред. Е. В. Рогова. – 2-е изд. – Москва : ДМК Пресс, 2020. – 582 с.

4. Ричардсон, К. Микросервисы. Паттерны разработки и рефакторинга / К. Ричардсон. – Санкт-Петербург : Питер, 2019. – 544 с.

УДК: 332.1

АДАПТАЦИЯ ИНСТРУМЕНТОВ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО МАРКЕТИНГА ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ ИНВЕСТИЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ РЕГИОНОВ

Должикова Д. А., бакалавр,

Голомах Е. Д., бакалавр

*Научный руководитель – канд. экон. наук, доцент Гордеева Н. В.
Донецкий институт управления – филиал федерального
государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Российская академия народного хозяйства
и государственной службы при Президенте Российской Федерации»
Донецк, Донецкая Народная Республика*

Аннотация. Статья посвящена изучению ключевой роли маркетинга в интеграции регионов в единую национальную экономику. Основное внимание уделено важности эффективного внедрения маркетинговых подходов на региональном уровне, способствующих достижению стратегических задач регионального развития.

Ключевые слова: маркетинг, инвестиционная привлекательность, территории, развитие, экономика, интеграция.

В условиях влияния геополитических трансформаций, экономической нестабильности и необходимости интеграции новых регионов в национальное экономическое пространство возникает потребность в эффективных маркетинговых стратегиях. Новые регионы сталкиваются с вызовами, связанными с низкой узнаваемостью их экономического потенциала, ограниченными ресурсами для продвижения и необходимостью адаптации к стандартам современного рынка. Отсутствие целенаправленных маркетинговых программ препятствует привлечению инвестиций, развитию межрегионального сотрудничества и повышению конкурентоспособности этих территорий. Проблема заключается в недостаточной разработке механизмов территориального маркетинга, которые могли бы способствовать экономической интеграции регионов, укреплению их бренда и привлечению внимания со стороны бизнеса и государства. Решение этой

проблемы требует системного подхода, включающего использование современных маркетинговых инструментов, таких как цифровой маркетинг и брендинг, с учетом региональных особенностей.

В отечественной научной литературе уделяется внимание эволюции территориального маркетинга как механизма повышения конкурентоспособности регионов. Проводится анализ исторического развития данной концепции, от европейских корней до современных российских подходов, подчеркивая роль маркетинга в повышении качества жизни и экономической интеграции. Особое внимание уделяется роли маркетинговых исследований в оценке конкурентоспособности и предлагаются методы бенчмаркинга. Отмечается неравномерность развития регионального рынка маркетинговых исследований. Данные указывают на общий рост рынка маркетинговых исследований, однако выделяются и факторы, сдерживающие его развитие, в частности, политическая нестабильность. Подчеркивается необходимость создания информационно-правовой среды, соответствующей международным стандартам, для привлечения инвестиций и интеграции в глобальное экономическое пространство [1].

Маркетинговая поддержка интеграции регионов в отечественную экономику – комплекс стратегических и практических мероприятий, направленных на продвижение экономического, инвестиционного и социального потенциала отечественных регионов. Выявлено, что в настоящее время новые регионы находятся на этапе активной интеграции в экономическую и правовую систему государства. Экономическая интеграция требует не только инфраструктурного и правового обеспечения, но и эффективных маркетинговых стратегий, направленных на повышение узнаваемости регионов, привлечение инвестиций и укрепление их позиций на национальном рынке.

Однако регионы сталкиваются с рядом вызовов: низкая узнаваемость бренда, ограниченные финансовые ресурсы, социальная нестабильность и последствия геополитических ограничений, включая санкции [2]. Данные факторы затрудняют привлечение инвесторов и развитие межрегионального сотрудничества. Низкая узнаваемость новых регионов обусловлена отсутствием сформированного бренда, способного выделить их экономический потенциал. Ограниченные бюджеты на маркетинговые кампании и недостаток квалифицированных специалистов в области маркетинга усугубляют проблему [3].

Для преодоления указанных вызовов необходимо внедрение целенаправленных маркетинговых стратегий, адаптированных к условиям новых регионов. Одним из ключевых инструментов является территориальный брендинг, направленный на формирование уникального имиджа региона. Например, целесообразно разработать бренд, акцентирующий их промышленный потенциал, такой как угольная и металлургическая отрасли, с учетом их исторической роли в экономике региона.

Брендинг может включать создание визуальной идентичности (логотипы, слоганы) и проведение кампаний, подчеркивающих инвестиционные возможности. Успешный пример – брендинг Татарстана («Татарстан – республика возможностей»), который увеличил приток инвестиций на 20 % за 2018–2023 годы. Для новых регионов брендинг должен учитывать постконфликтный контекст, акцентируя восстановление и перспективы развития [4].

Цифровой маркетинг становится основным инструментом продвижения в условиях ограниченных бюджетов. Социальные сети позволяют охватить до 70 % активной аудитории в регионах. Создание официальных страниц регионов с регулярным контентом о проектах, инфраструктуре и инвестиционных возможностях повышает узнаваемость [3].

Межрегиональное сотрудничество усиливает экономическую привлекательность новых регионов. Участие в форумах, таких как международный экономический форум, позволяет регионам налаживать партнерства с другими регионами.

Анализ успешных практик демонстрирует эффективность маркетинговых стратегий. Для новых регионов целесообразно адаптировать такие подходы, акцентируя уникальные ресурсы, такие как сельскохозяйственный потенциал.

Рекомендации включают:

- разработку брендов для каждого региона с учетом их уникальности;
- использование цифровых платформ для таргетированного продвижения;
- организацию межрегиональных мероприятий;
- обучение маркетологов для реализации кампаний;
- привлечение государственных субсидий.

Данные меры ускорят интеграцию новых регионов в современную экономику. Поскольку маркетинговая поддержка интеграции

новых регионов в национальное экономическое пространство требует системного подхода, учитывающего вызовы низкой узнаваемости, ограниченных ресурсов и геополитических ограничений. Территориальный брендинг, цифровой маркетинг и межрегиональное сотрудничество являются ключевыми инструментами для преодоления этих барьеров. Успешные кейсы демонстрируют, что целенаправленные маркетинговые стратегии способны повысить инвестиционную привлекательность и ускорить интеграцию. Для новых регионов необходимо адаптировать эти практики с учетом локальных особенностей, включая постконфликтный контекст и промышленный потенциал. Реализация предложенных рекомендаций, подкрепленных государственной поддержкой, позволит новым регионам укрепить свои позиции в экономике и обеспечить устойчивое развитие.

Список использованных источников

1. Игрунова, О. М. Современные особенности развития рынка маркетинговых исследований в России / О. М. Игрунова // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Экономика. – 2016. – № 2 (8). – С. 64–71. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-osobennosti-razvitiya-rynka-marketingovyh-issledovaniy-v-rossi> (дата обращения: 25.10.2025).
2. Захарова, И. А. Маркетинг территорий: эволюция развития научных исследований / И. А. Захарова // Вестник РАНХиГС. – 2020. – URL: <https://bookonlime.ru/lecture/6-marketing-territoriy-evolyuciya-razvitiya-nauchnyh-issledovaniy> (дата обращения: 10.10.2025).
3. Игрунова, О. М. Современные подходы к анализу и развитию сферы услуг в регионах : монография / О. М. Игрунова. – М. : Изд-во МГПУ, 2020. – 150 с. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=4477347> (дата обращения: 25.10.2025).
4. Программа социально-экономического развития ДНР, ЛНР, Запорожской и Херсонской областей : постановление Правительства Рос. Федерации, 27 апр. 2023 г., № 644 // ББК. – URL: <https://www.rbc.ru/rbcfreenews/644ab7039a7947323dd30c9e> (дата обращения: 28.10.2025).

УДК 332.12

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ МОТИВАЦИИ ТРУДА ПЕРСОНАЛА В УСЛОВИЯХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИИ И ЦИФРОВИЗАЦИИ

Довыдова О. Г., магистр экон. наук, ст. преподаватель,
Ширвель В. А., студент

*Белорусский государственный экономический университет
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. В данной статье рассматриваются основные методы мотивации труда персонала, их классификация и характеристики, а также влияние на эффективность работы предприятия.

Ключевые слова: мотивация труда, персонал, методы, эффективность.

Мотивация сотрудников играет ключевую роль в развитии любой компании. От уровня вовлеченности и заинтересованности персонала зависят производительность, качество продукции или услуг, а также общий успех бизнеса. Если мотивация выстроена неправильно или ей не уделяется должного внимания, сотрудники могут быстро утрачивать интерес к работе, что скажется на их результативности и лояльности.

Мотивация – это совокупность внутренних и внешних стимулов, побуждающих человека к определенным действиям. В контексте работы под мотивацией труда понимают те факторы, которые влияют на желание сотрудника выполнять свои обязанности качественно, вовремя и с максимальной самоотдачей.

Виды мотивации сотрудников разделяют на материальные и нематериальные, а также внешние и внутренние. Разберем, чем они различаются и какие методы входят в каждую категорию.

Материальная и нематериальная мотивация. Материальная непосредственно влияет на доход сотрудника, а нематериальная не связана с заработком.

Материальная мотивация включает все способы стимулирования деньгами: ежемесячные премии, годовые бонусы, проценты с про-

даж, разовые выплаты за успешный проект. Причем это обязательно «живые» деньги, некоторые компании предоставляют работникам скидки на покупку собственной продукции.

Нематериальная мотивация улучшает условия труда, помогает сотрудникам расти профессионально или компенсирует часть повседневных затрат. Вот какие методы относятся к этой категории:

- дополнительное медицинское страхование;
- корпоративное питание;
- оплата абонементов в фитнес;
- компенсация проезда в общественном транспорте, расходов на бензин и мобильную связь;
- корпоративные праздники и встречи с коллегами из других филиалов или городов;
- обучение и повышение квалификации за счет компании.

Нематериальная мотивация может быть направлена не только на самого работника, но и на его семью. Например, некоторые компании помогают получить места в детском саду, дарят подарки детям к Новому году, финансируют льготную ипотеку, организуют отдых и лечение сотрудников и их семей за счет работодателя.

Внешняя и внутренняя мотивация. Первая связана с внешними факторами: улучшением благосостояния, повышением социального статуса, продвижением в карьере и признанием профессиональных заслуг. При этом стимулы не всегда могут быть позитивными – часто сотрудников мотивирует избегание проблем. Например, человек приходит на работу вовремя, чтобы не получить штраф за опоздание. Контролирует качество услуг, чтобы не сталкиваться с претензиями клиентов.

Внутренняя мотивация сотрудников – это личные амбиции и стремления, которые не связаны с материальной выгодой. Людей стимулирует желание развиваться в профессии или получить ценный опыт. Например, мотивированные специалисты часто берутся за экспериментальные проекты, потому что им интересно решать нестандартные задачи. Денежное вознаграждение при этом не играет ключевой роли.

Те или иные методы, которые лучше всего мотивируют сотрудников, зависят от их индивидуальных особенностей. Например, сотрудники, которым сложно совмещать семью и работу, могут быть мотивированы трудиться на предприятии возможностью работать из дома. Молодых специалистов мотивирует дальнейшее обучение. На произ-

водстве может быть предусмотрена специальная премия за особо высокие показатели. Некоторые методы работают сразу, другие успешны в долгосрочной перспективе.

Множество методов мотивации можно объединить в 3 группы: экономические, социально-психологические и организационные (таблица 1).

Таблица 1 – Основные методы мотивации персонала

Методы мотивации	Элементы
Экономические методы	Основная заработная плата; доплаты (за стаж работы, за совмещение профессий, за опасные условия труда и т. д.); вознаграждения; предоставление служебного автомобиля; возможность пользоваться социальными учреждениями предприятия; предоставление различных льгот сотрудникам и многие другие
Социально-психологические методы	Создание и поддержка положительного, комфортного психологического климата в коллективе; создание системы развития персонала (организация обучения, переподготовки, повышения квалификации); развитие в сотрудниках инициативы и ответственности за счет признания заслуг и похвалы (лично руководителем или на церемониях награждения) и т. д.
Организационные методы	Вовлечение сотрудников в управление предприятием (может проявляться в предоставлении сотрудникам прав голоса при решении некоторых вопросов, вовлечении в процессы творческих поисков новых идей); возможность профессионального и должностного роста и т. д.

Чтобы мотивация стала системной и непрерывной, необходимо внедрить единый подход, в котором четко распределены роли и ответственность:

- HR-отдел отвечает за разработку и контроль мотивационных программ, а также анализ результатов;

- руководители подразделений непосредственно работают с командами, внедряют конкретные инструменты, собирают обратную связь;
- топ-менеджмент формирует стратегическое видение, выделяет бюджеты и ключевые приоритеты (например, внедрение OKR, использование геймификации для обучения).

Среди популярных инструментов и стратегий управления мотивацией можно выделить:

- **Геймификация:** превращение рабочих задач в формат игры (уровни, баллы, награды).

- **OKR (Objectives and Key Results):** четкая постановка целей и измеримых результатов, позволяющая каждому сотруднику видеть взаимосвязь своих усилий с общими целями компании.

- **Коммуникационные платформы и корпоративные порталы:** для прозрачного обмена информацией и открытого признания успехов.

Системная и продуманная мотивация персонала – один из важнейших факторов успеха компании. Это не разовая акция, а непрерывный процесс, требующий внимания к деталям и гибкости. Руководителям и HR-специалистам необходимо регулярно анализировать ситуацию, отслеживать уровень удовлетворенности и вовлеченности, корректировать мотивационные программы.

В итоге грамотно выстроенная система мотивации помогает удерживать талантливых сотрудников, повышает производительность, укрепляет корпоративную культуру и способствует развитию всего бизнеса.

Список использованных источников

1. Зверева, Е. В. Анализ системы мотивации труда как инструмент эффективности использования персонала / Е. В. Зверева // Тенденции развития науки и образования. – 2022. – № 87-4. – С. 54–57.

2. Минева, О. К. Мотивация и стимулирование трудовой деятельности: учебник / О. К. Минева. – 2-е изд. перераб. и дополн. – М. : Инфра-М, 2023. – 273 с.

3. Маслоу, А. Мотивация и личность / А. Маслоу. – 3-е изд. – СПб. : Питер, 2023. – 399 с.

4. Николаев, А. А. Мотивация эффективной управленческой деятельности: монография / А. А. Николаев. – М. : Прометей, 2020. – 225 с.

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ОЦЕНКИ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОДУКЦИИ

Довыдова О. Г., магистр экон. наук, ст. преподаватель,
Федоров Н. А., студент

*Белорусский государственный экономический университет
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. В данной статье рассматриваются основные методы оценки конкурентоспособности, их классификация и характеристики, а также влияние на эффективность работы предприятия.

Ключевые слова: конкурентоспособность продукции, продукция, методы, эффективность.

Существует множество методов оценки конкурентоспособности товара. Наиболее распространенными являются методы, основанные на сравнении свойств и конкурирующего товаров.

Точность оценки конкурентоспособности продукции зависит от выбора базы для сравнения. Понятие «база» может представлять собой:

- потребность покупателей в оцениваемой и конкурирующей продукции;
- величину необходимого потребителю полезного эффекта товара;
- сумму средств, которую потребитель готов израсходовать на приобретение и потребление товара;
- конкурирующий товар;
- гипотетический образец;
- группу аналогов.

Для оценки конкурентоспособности товара применяются различные методы: расчетные, экспертные и расчетно-графические.

К расчетным методам относятся дифференцированный и комплексный.

Дифференциальный метод основан на использовании единичных показателей конкурентоспособности анализируемой продукции и базы сравнения и является наиболее упрощенным методом. В данном методе традиционно проводится расчет единичного показателя конкурентоспособности по каждому критерию. Групповой показа-

тель, отражая более высокую степень соответствия общественным потребностям, определяется суммой произведений единичных показателей на коэффициенты их весомости как сводный параметрический индекс конкурентоспособности. Расчет группового показателя возможен по нормативным, техническим и экономическим параметрам. Расчет конкурентоспособности с использованием групповых показателей по экономическим параметрам также возможен с учетом цен.

Комплексный метод, в котором наиболее полноценно реализована оценка конкурентоспособности. Метод учитывает взаимосвязи основных составляющих в единой системе, что определено формулой:

$$K = I_{\text{нп}} \cdot \frac{I_{\text{тп}}}{I_{\text{эп}}}, \quad (1.1)$$

где $I_{\text{нп}}$ – групповой показатель по нормативным параметрам;

$I_{\text{тп}}$ – групповой показатель по техническим параметрам (назначения, конструктивно-технологические, эргономические и эстетические);

$I_{\text{эп}}$ – групповой показатель по экономическим параметрам [15].

Если $K > 1$, то оцениваемое изделие превосходит изделие конкурента, а при $K < 1$ изделие конкурента превосходит оцениваемое изделие.

Индексный метод аналогичен интегральному методу: также определяется соотношение «цена/качество», только с небольшой поправкой ввиду того, что сравнивать цены (деньги) и качество (баллы) некорректно, так как они несопоставимы. И для того, чтобы исключить эту несовместимость, рассчитывается их отношение к соответствующему среднему значению. Метод предполагает рассчитывать индекс конкурентоспособности продукции соотношением индекса качества I_K и экономического индекса $I_{\text{Э}}$ с помощью формулы

$$I_{\text{кп}} = \frac{I_K}{I_{\text{Э}}}, \quad (1.2)$$

где $I_{\text{кп}}$ – индекс качества продукции;

$I_{\text{Э}}$ – экономический индекс.

В случае $I_{\text{кп}} > 1$ продукция является потенциально конкурентоспособной, т. к. качественные параметры больше стоимостных, что обеспечивает устойчивость востребованности продукции.

Наиболее простым методом расчета конкурентоспособности продукции является метод балльных оценок, реализацию которого предлагается осуществить в несколько этапов:

1 этап. Выбор параметров оценки с позиции производителя, наиболее заинтересованного в последующем росте объемов продаж продукции и расширении сегментов рынка.

2 этап. Определение коэффициентов значимости для каждого параметра потребителями.

3 этап. Присвоение экспертами параметрам баллов, скорректированных в дальнейшем с соответствующим коэффициентом значимости.

4 этап. Расчет среднего балла на основе средней арифметической взвешенной по формуле

$$C_p = \sum_{i=1}^n \frac{x_i k_i}{n}, \quad (1.3)$$

где i – параметры конкурентоспособности;

n – количество параметров конкурентоспособности;

x_i – балл по параметрам конкурентоспособности продукции;

k_i – коэффициент значимости параметра конкурентоспособности.

5 этап. Определение отклонений полученных значений от максимально возможного.

Преимущество экспертного метода балльных оценок выражено в определенной взаимосвязи потребителя и производителя продукции при выборе параметров оценки конкурентоспособности продукции.

Расчетно-графические методы, в частности метод многоугольника. Основными этапами анализа конкурентоспособности товара по многоугольнику являются:

- установление перечня показателей конкурентоспособности товара;
- выбор нормативных значений по показателям конкурентоспособности товара;
- установление весомости по показателям конкурентоспособности товара;
- сбор и обработка исходной информации по показателям конкурентоспособности товаров (приоритетных и анализируемых конкурентов);
- построение многоугольника конкурентоспособности товара: на наружном круге отмечаются нормативные показатели, увеличенные

на 20 % (для случая перевыполнения норматива), на радиальных лучах внутренние точки представляют приведенные значения показателей конкурентоспособности товара.

Использование многоугольника конкурентоспособности позволяет товаропроизводителям устанавливать, как собственные достоинства и недостатки, так и достоинства, и недостатки конкурентов по ряду определенных показателей. Расчет конкурентоспособности по многоугольнику конкурентоспособности имеет существенные недостатки. Данный метод не позволяет учесть весомость показателей, что может привести к расхождениям полученного значения интегрального показателя конкурентоспособности.

Таким образом, исследование существующих методов оценки конкурентоспособности продукции выявило отсутствие на данном этапе экономического развития универсального метода, совмещающего как количественную, так и качественную оценку.

В таблице 1 представлена сравнительная характеристика основных методов оценки конкурентоспособности продукции.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика основных методов оценки конкурентоспособности продукции

Метод оценкикон- куренто- способно- сти про- дукции	Преимущества	Недостатки	Область приме- нения
1	2	3	4
Дифферен- циальный метод	метод позволяет лишь констати- ровать факт конку- рентоспособности анализируемой продукции или наличия у нее не- достатков по срав- нению с товаром- аналогом	не учитывается влия- ние весомости каж- дого параметра при выборе товара на предпочтения потре- бителя	обычно применя- ется, когда в каче- стве базы сравне- ния используется степень удовлетво- рения потребности потребителя и нор- мативно-техноло- гические требова- ния

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Комплексный метод	– сопоставление удельных полезных эффектов анализируемой продукции и образца; – предполагает расчет групповых показателей по потребительским, экономическим и неценовым параметрам; – при расчете учитывается значимость показателя	– полученные значения показывают превосходство (недостатки) изделия не в целом, а лишь по отдельным характеристикам; – диничные показатели, не дают однозначного представления об уровне конкурентоспособности из-за своей разнонаправленности	используется, когда необходима более полная оценка конкурентоспособности продукции
Метод расчета интегрального показателя	– более точный (если сравнивать с вышеперечисленными); – включает в себя и дифференциальный, и комплексный факторы	– достаточно трудоемкий метод; – для проведения расчетов необходим большой объем исходных данных	используется, когда необходимо учесть влияние комбинаций отдельных факторов на конкурентоспособность продукции
Экспертный метод оценки в баллах	– достаточно прост в применении; – не требует сбора детальной информации о конкурентах; – базируется на знаниях и опыте специалистов в определенной области	субъективизм специалистов	– применяется, когда исследуемые параметры продукции не имеют количественной оценки; – применяется, когда необходимо быстро и без больших временных и трудовых затрат получить информацию, необходимую для выработки управленческого решения

Окончание таблицы 1

1	2	3	4
Индексный метод	обладает практически всеми преимуществами метода расчета интегрального показателя конкурентоспособности и учитывает его некорректность	– очень трудоемкий метод; – для проведения расчетов необходим большой объем исходных данных; – не учитывает весомость факторов	используется, когда необходимо максимально учесть влияние комбинаций отдельных факторов на конкурентоспособность товара

Примечание. Источник: собственная разработка.

Таким образом, исследование существующих методов оценки конкурентоспособности продукции выявило отсутствие на данном этапе экономического развития универсального метода, совмещающего как количественную, так и качественную, наиболее точную оценку. Поэтому целесообразно при оценке конкурентоспособности продукции одновременно применять несколько различных методов в совокупности.

Список использованных источников

1. Нехорошева, Л. Н. Экономика организации (предприятия): учеб. пособие / Л. Н. Нехорошева. – Мн. : БГЭУ, 2020. – 687 с.
2. Деревяго, И. П. Экономика организации (предприятия): электронный учебно-методический комплекс / Деревяго И. П. – Мн. : БГЭУ, 2020 – URL: <http://edoc.bseu.by:8080/handle/edoc/3993> (дата обращения: 15.12.2025).
3. Оценка конкурентоспособности товара // Коммерческий директор : проф. журнал. – URL: <https://www.kom-dir.ru/article/3880-otsenka-konkurentosposobnosti-tovara/> (дата обращения: 18.12.2025).

**БЕЗОПАСНОСТЬ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ И СПМ:
СТАТИСТИКА ДТП И МЕТОДЫ ПРОФИЛАКТИКИ
ТРАВМАТИЗМА**

Карасева М. Г., ст. преподаватель,

Тарлецкий П. А., студент

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. Настоящая работа посвящена исследованию проблем безопасности дорожного движения, связанных с эксплуатацией средств персональной мобильности (СПМ) в городах Республики Беларусь. Анализируется текущая статистика дорожно-транспортных происшествий с участием СПМ, выявляются основные причины травматизма и обсуждаются наиболее эффективные методы профилактики, учитывающие специфику белорусского законодательства и городской инфраструктуры. Исследование ставит целью привлечь внимание к необходимости формирования культуры безопасного использования СПМ и совершенствования мер по обеспечению безопасности всех участников дорожного движения.

Ключевые слова: средства персональной мобильности (СПМ), электросамокат, безопасность дорожного движения, ДТП, травматизм, профилактика, законодательство, Беларусь, Минск, микромобильность.

В последние годы города Беларуси, подобно многим другим мировым мегаполисам, столкнулись со стремительным распространением средств персональной мобильности (СПМ) – электросамокатов, гироскутеров, моноколес и подобных устройств. Эти компактные транспортные средства, приводимые в движение электродвигателями с конструктивной максимальной скоростью до 25 км/ч, предлагают удобную и зачастую более экологичную альтернативу традиционным видам транспорта, особенно для решения задач «последней мили». Однако их массовое появление не могло не отразиться на общей картине безопасности дорожного движения, породив новые вызовы, требующие как адекватного правового регулирования, так и развития соответствующей инфраструктуры, а главное – формирования культуры безопасного поведения всех участников движения.

Осознавая эту необходимость, Республика Беларусь предприняла шаги по упорядочиванию использования СПМ, в частности, путем внесения изменений в Правила дорожного движения (ПДД), которые вступили в силу 27 октября 2022 года. Так, лицам, достигшим 14 лет, разрешено передвигаться на СПМ по тротуарам, пешеходным и велосипедным дорожкам. Пользователи старше 18 лет получили право выезжать на проезжую часть при определенных условиях: если максимальная скорость их СПМ не превышает 25 км/ч, а также при наличии велосипедной дорожки или в случае отсутствия тротуара/пешеходной дорожки. Важно отметить, что на пользователей СПМ распространяются требования по оборудованию транспортных средств (световозвращатели, фары, задние фонари, если масса превышает 25 кг) и категорический запрет на управление в состоянии алкогольного опьянения.

С введением новых ПДД и активизацией их применения, стала более системно собираться и анализироваться статистика дорожно-транспортных происшествий (ДТП) с участием СПМ. По данным Госавтоинспекции МВД Республики Беларусь и региональных подразделений ГАИ, наблюдается тенденция к росту числа таких инцидентов. Например, за январь – август 2023 года в Минске было зарегистрировано около 20 ДТП с участием водителей СПМ, в которых около 20 человек получили ранения. Анализ типичных сценариев этих происшествий выявляет ряд проблем: столкновения с пешеходами на тротуарах из-за превышения скорости пользователями СПМ, наезды на пешеходов, падения, связанные с потерей управления, а также столкновения с транспортными средствами на проезжей части, часто обусловленные нарушением ПДД со стороны пользователей СПМ. Основными причинами таких ДТП являются превышение допустимой скорости, неумение управлять СПМ, незнание или игнорирование ПДД, отсутствие средств индивидуальной защиты (шлемов, наколенников), а также неисправность самих устройств.

В связи с этим, профилактика травматизма, связанного с использованием СПМ, приобретает первостепенное значение и требует комплексного подхода. Важнейшим направлением является информационно-просветительская работа, включающая кампании в СМИ и социальных сетях, разъяснительные мероприятия в учебных заведениях и на предприятиях, а также разработку и распространение наглядных материалов, информирующих о правилах безопасного во-

ждения и последствиях нарушений. Параллельно необходимо планомерное развитие городской инфраструктуры: строительство обособленных велодорожек, которые физически отделяют движение СПМ от пешеходов и автомобилей, создание «зон спокойного движения» с пониженным скоростным режимом в парках и зонах отдыха, а также обустройство специализированных парковок для СПМ, чтобы избежать блокировки пешеходных зон. Не менее важна и правоприменительная деятельность: регулярные рейды ГАИ для контроля за соблюдением ПДД, эффективное применение мер ответственности за нарушения, а также стимулирование шеринговых сервисов к внедрению технических средств контроля. Кроме того, необходимо активное продвижение использования средств индивидуальной защиты – шлемов, наколенников, а также требование к пользователям СПМ поддерживать исправное техническое состояние своих транспортных средств и использовать световозвращающие элементы в темное время суток. В конечном итоге, решение проблем безопасности, связанных с СПМ, требует диалога и взаимного уважения между всеми участниками дорожного движения – пользователями СПМ, пешеходами и водителями, а также скоординированных усилий государства, бизнеса и общественных организаций. Средства персональной мобильности, безусловно, являются важным элементом современной городской транспортной системы, их безопасное, гармоничное внедрение является залогом повышения качества жизни в наших городах.

Современная система управления дорожным движением постоянно совершенствуется, и одним из ключевых направлений является масштабное внедрение и развитие комплексов фотовидеофиксации нарушений правил дорожного движения. Это системы, часто называемые «умными камерами», играют все более значимую роль в обеспечении безопасности на дорогах, контроле за соблюдением скоростного режима, правил проезда перекрестков, пешеходных переходов и других критически важных для безопасности участников движения норм. Их круглосуточная, объективная работа способствует значительному повышению дисциплины водителей и, как следствие, снижению аварийности. Эффективность этих систем подтверждается общей статистикой ДТП на территории Республики Беларусь: за период с 2022 года по настоящее время наблюдается

устойчивая тенденция к снижению количества ДТП с пострадавшими. Так, по официальным данным, в 2022 году в Республике Беларусь было зарегистрировано около 3 800 дорожно-транспортных происшествий. Благодаря комплексному подходу к обеспечению безопасности, включающему активное расширение сети СПМ, в 2023 году этот показатель удалось снизить до примерно 3 500 ДТП. Прогноз на конец 2024 года, с учетом текущих тенденций и продолжающегося развития систем контроля, указывает на дальнейшее возможное снижение, ориентировочно до 3 300 ДТП. Это снижение во многом обусловлено именно повсеместным внедрением и модернизацией комплексов фотовидеофиксации, которые работая в автоматическом режиме, способны выявлять и фиксировать нарушения, оставаясь при этом объективным, что исключает субъективный фактор и повышает неотвратимость наказания. Постоянное присутствие таких систем на наиболее аварийно-опасных участках дорог не только способствует дисциплинированию водителей, но и является неотъемлемой и все более значимой частью общей стратегии по снижению аварийности, сохранению жизней и повышению безопасности дорожного движения в целом, формируя у участников движения более ответственное поведение.

Важнейшим аспектом успешного применения комплексов фотовидеофиксации на дорогах Республики Беларусь является их стратегическое и обоснованное размещение. Необходима постоянная аналитическая работа, основанная на статистике ДТП, для определения участков с наибольшим риском возникновения аварийных ситуаций, зон повышения трафика, а также мест, где регулярно фиксируются нарушения скоростного режима, правил проезда перекрестков и пешеходных переходов. Данные камеры должны устанавливаться не с целью увеличения количества штрафов, а как инструмент повышения общей дисциплины и безопасности дорожного движения, что подразумевает их размещение в тех местах, где они могут оказать максимальное превентивное воздействие. В связи с этим, для обеспечения безопасности и доверия к пользованию «умных камер», следует провести ряд мероприятий. Во-первых, повышение информированности участников дорожного движения путем установки заблаговременных предупреждающих знаков о зонах контроля, а также широкое использование онлайн-карт и навигаторов, отображающих расположение комплексов. Во-вторых, обеспечение абсолютной

прозрачности работы систем: регулярная проверка и сертификация оборудования, публикация данных о его техническом состоянии и методах калибровки, а также предоставление водителям доступа к видеоматериалам нарушений. В-третьих, совершенствование нормативно-правовой базы, регламентирующей работу камер, включая четкие критерии их установки и порядок рассмотрения жалоб. И, наконец, регулярное проведение информационно-просветительских кампаний, направленных на объяснение гражданам целей и преимуществ использования СПМ, а также формирования культуры безопасного вождения, в которой нарушение ПДД становится невыгодным и неприемлемым. Такой комплексный подход позволит не только повысить эффективность камер в снижении аварийности, но и сформировать положительное отношение к ним как к важному элементу системы обеспечения безопасности дорожного движения в Республике Беларусь.

Список использованных источников

1. О Правилах дорожного движения : Указ Президента Респ. Беларусь, 28 нояб. 2005 г., № 551 : в ред. Указа от 18 окт. 2022 г., № 368 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2026.

2. Обсудили за круглым столом изменения в ПДД, касающиеся использования самокатов и других СПМ // Министерство внутренних дел Республики Беларусь. – URL: <https://www.mvd.gov.by/ru/news/13660> (дата обращения: 12.10.2025).

3. В ГАИ рассказали о предстоящих изменениях в ПДД // Министерство внутренних дел Республики Беларусь. – URL: <https://www.mvd.gov.by/ru/news/14037> (дата обращения: 12.10.2025).

4. ГАИ: число аварий с участием пешеходов на СПМ за год выросло в 2 раза // Sputnik Беларусь. – URL: <https://sputnik.by/20250718/gai-chislo-avariy-s-uchastiem-peshekhodov-na-spm-za-god-vyroslo-v-2-raza-1098-255866.html> (дата обращения: 12.10.2025).

5. Профилактика травматизма и мероприятия по его предупреждению // Главное управление по здравоохранению Брестского облисполкома. – URL: <https://malcrb.by/zdoroviyj-obraz-zhizni/profilaktika-travmatizma-i-meropriyatiya-po-ego-preduprezhdeniyu> (дата обращения: 12.10.2025).

6. Карасева, М. Г. Анализ долгосрочных последствий массового внедрения средств персональной мобильности для городской среды и населения / М. Г. Карасева // Транспорт и транспортные системы: конструирование, эксплуатация, технологии : сб. науч. ст. / Белорус. нац. техн. ун-т. – Мн. : БНТУ, 2025. – Вып. 7. – С. 16–28.

УДК 641.1:658.89

ВЛИЯНИЕ БЕСКОНТАКТНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА ПОТРЕБИТЕЛЬСКОЕ ПОВЕДЕНИЕ И ПРОДАЖИ В РЕСТОРАННОМ БИЗНЕСЕ

Артемчук А. С., магистр

*Научный руководитель – канд. экон. наук, доцент Палий Н. С.
ФГБОУ ВО «Донецкий национальный университет экономики
и торговли имени Михаила Туган-Барановского»
Донецк, Донецкая Народная Республика*

Аннотация. В исследовании проанализировано влияние бесконтактных технологий на потребительское поведение и продажи в ресторанном бизнесе. Выявлены ключевые аспекты увеличения среднего чека и объема продаж.

Ключевые слова: ресторанный бизнес, бесконтактные технологии, QR-код, потребительское поведение, кросс-селлинг.

Средний чек является наиболее значимым показателем в ресторанном бизнесе, который определяет валовую выручку и маржинальность. Его увеличение всего на 10 % может привести к росту чистой прибыли на 30–50 % в силу эффекта операционного рычага, когда постоянные издержки остаются неизменными. В этом контексте бесконтактные технологии, изначально внедрявшиеся как вынужденная мера безопасности, трансформировались в высокоэффективный инструмент управления потребительским поведением и монетизации клиентского опыта.

Проблема исследования заключается в недостаточной систематизации данных о прямом и косвенном воздействии QR-кодов и интерактивных столов на структуру и сумму чека. Цель – декомпонировать

показатель среднего чека и показать, какие именно технологические функции влияют на его составляющие.

Анализ структуры среднего чека позволяет выделить два основных фактора влияния: количество заказанных позиций и их среднюю стоимость. Бесконтактные технологии демонстрируют эффективность в воздействии на каждый из этих параметров.

Увеличение количества позиций в заказе:

- устранение психологических барьеров – при заказе через официанта гость может испытывать «социальное давление» – ощущение, что он отнимает время, заказывает «слишком много» или «слишком дешево». Цифровой интерфейс нивелирует этот эффект, позволяя спокойно изучать меню, что в таком сценарии гости на 15–20 % чаще добавляют к основному блюду закуски, салаты и десерты;

- стимулирование импульсивных покупок – возможность демонстрации высококачественных фотографий и видео является мощнейшим драйвером. Блюда с качественными изображениями заказываются на 30 % чаще. Интерактивный стол может показывать видео процесса приготовления стейка или анимацию подачи десерта, что воздействует на эмоции и провоцирует незапланированную покупку;

- эффект «легкого добавления» – технология позволяет сделать дополнительный заказ в один клик, что повышает частоту дополнительных заказов [1].

Повышение средней цены позиции как способ увеличения среднего чека реализуется через две ключевые маркетинговые стратегии – апселлинг и кросс-селлинг.

Апселлинг – это стратегия убеждения гостя приобрести более дорогую версию выбранного товара или услуги. В ресторанном бизнесе это проявляется в предложении: улучшить блюдо; увеличить порцию; выбрать премиальную позицию.

Кросс-селлинг – это стратегия продаж дополнительных товаров к основному заказу, например: предложение соответствующих напитков; рекомендация дополнений; предложение сопутствующих продуктов.

Эффективность данных стратегий многократно возрастает при использовании бесконтактных технологий, что обусловлено комплексным воздействием нескольких факторов. Прежде всего, системы полностью исключают человеческий фактор, обеспечивая автоматическое формирование и постоянство апселлинговых и кросс-

селлинговых предложений. Одновременно алгоритмы анализируют текущий заказ гостя, предоставляя персонализированные рекомендации с высокой релевантностью. Ключевую роль играет визуализация – качественные фотографии и видео презентации блюд существенно усиливают воспринимаемую ценность предложений, воздействуя на эмоциональное восприятие и стимулируя к совершению дополнительной покупки.

Анализ российского ресторанного рынка подтверждает эффективность бесконтактных технологий для роста среднего чека. Согласно исследованию «РБК Исследования рынков», внедрение QR-меню в московских ресторанах среднего ценового сегмента позволило увеличить средний чек на 12–18 %. При этом заведения, использующие интерактивные столы, демонстрируют более значительный рост – до 25–35 % [2].

Опыт российских ресторанов подтверждает эти тенденции. Сеть ресторанов «Тануки» сообщила о повышении среднего чека на 22 % после установки сенсорных экранов для заказа [3]. Аналитики «Сбер» в обзоре рынка общепита отмечают, что рестораны с цифровыми решениями показывают на 15–20 % более высокий чек по сравнению с традиционными заведениями [4].

Исследование платформы iiko показало, что российские рестораны, внедрившие онлайн-заказ через QR-коды, увеличивают средний чек на 10–25 % в зависимости от формата заведения [5]. Особенно заметен рост в сегменте кофеен – по данным сети «Кофемания» зафиксировали увеличение среднего чека на 18–22 %.

Для комплексной оценки эффективности рассматриваемых технологий был проведен сравнительный анализ по ключевым параметрам, определяющим конечную сумму чека. Результаты анализа представлены в табл. 1 и демонстрируют различия в потенциале QR-кодов и интерактивных столов для увеличения выручки.

Таблица 1 – Сравнительная эффективность бесконтактных технологий в повышении среднего чека

Механизм увеличения чека	Эффективность		Пояснение
	QR-код	Интерактивные столы	
Увеличение количества позиций	Высокая	Очень высокая	Оба инструмента убирают барьеры, но стол дает больше возможностей для импульсных покупок через мультимедиа
Апселлинг	Средняя	Высокая	В QR сложнее интегрировать динамические предложения. На столе можно показать «премиальную» версию блюда визуально
Кросс-селлинг	Средняя	Очень высокая	Интерактивный стол может предлагать релевантные товары в процессе всего заказа, создавая «корзину»
Продвижение спецпредложений	Высокая	Очень высокая	Оба эффективны, но стол позволяет сделать предложение более заметным и интерактивным
Общий потенциал роста среднего чека	10–15 %	20–30 %	Суммарный эффект от всех механизмов

Проведенный сравнительный анализ (табл. 1) наглядно демонстрирует существенное преимущество интерактивных столов по всем ключевым параметрам влияния на средний чек. В то время как QR-коды обеспечивают базовый рост показателя за счет удобства и визуализации (10–15 %), интерактивные технологии позволяют достичь максимального эффекта (20–30 %) благодаря комплексному воздействию на потребительское поведение.

Критически важным отличием является способность интерактивных столов к автоматизированному кросс-селлингу и апселлингу, что обеспечивает не только увеличение количества позиций в заказе, но и рост средней стоимости каждой позиции. Технология создает

интерактивную среду для принятия решений, где персонализированные рекомендации и интерактивные элементы стимулируют импульсные покупки премиальных позиций [5].

Таким образом, выбор технологии должен определяться стратегическими целями заведения: QR-коды оптимальны для быстрого и экономического роста, тогда как интерактивные столы представляют собой стратегическую инвестицию в максимальную монетизацию каждого клиента.

Проведенный анализ свидетельствует о том, что бесконтактные технологии являются инвестициями, окупаемость которых измеряется ростом среднего чека. Рост на 10–30 % является следствием таргетированного влияния на потребителя и оптимизации продаж. Основные механизмы этого роста:

1. Количественный. Увеличение числа позиций в заказе за счет снятия психологических барьеров и стимулирования импульсных покупок.

2. Ценовой – повышение средней стоимости позиции через системный апселлинг и продвижение высокомаржинальных товаров.

Выбор между QR-кодом (низкая стоимость внедрения, умеренный эффект) и интерактивным столом (высокая стоимость, максимальный эффект) должен основываться на KPI. Для демократичных форматов достаточным может быть использование QR-технологии, в то время как для сетевых и премиальных ресторанов интерактивные столы становятся стратегическим активом для максимизации прибыли с каждого гостя.

Список использованных источников

1. Батра, Р. Поведение потребителей / Р. Батра, С. Ахола. – СПб. : Питер, 2020. – 384 с.

2. Анализ рынка общественного питания России / СберЕАТ. – М. : СберЕАТ, 2023. – 56 с.

3. Влияние цифровизации на показатели ресторанного бизнеса / РБК Исследования рынков. – М. : РБК, 2023. – 42 с.

4. Маркировка, дарк-кухни и умные системы лояльности: как трансформируется общепит в России // SberPro. – 2023. – URL:

<https://sber.pro/publication/markirovka-dark-kuhni-i-umnie-sistemi-loyalnosti-kak-transformiruetsya-obshepity-v-rossii/> (дата обращения: 14.11.2025).

5. Российский общепит переходит на бесконтактные технологии // Коммерсантъ. – 2023. – № 45. – С. 12–13.

УДК 372.882

ВЛИЯНИЕ ГАДЖЕТОВ НА УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС В РАМКАХ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН «ИСТОРИЯ» И «ОБЩЕСТВОЗНАНИЕ»

Буталий С. В., преподаватель

*Краснодарский краевой базовый медицинский колледж
Краснодар, Российская Федерация*

Аннотация. Рассматриваются проблемы влияния гаджетов на образовательный процесс и психологическое состояние учащихся. Отмечается негативное воздействие чрезмерного использования смартфонов на физическое здоровье, развитие памяти, письма и мыслительных способностей.

Ключевые слова: гаджеты, образование, психологическое влияние, дистанционное обучение, учебный процесс.

На современном этапе развития образовательной системы мы сталкиваемся со многими проблемами, которые влияют на психологический климат учебного процесса и зачастую меняет мотивацию цели обучающихся. Одной из таких проблем становится проблема использования гаджетов в образовании. Затрагивая эту проблему, мы уверены, что она актуальна не только для предметов «История» и «Обществознание», но и для всех остальных учебных дисциплин.

Слишком рано наши дети получают гаджеты в руки. Порой не научившись писать. С раннего детства. Так родители стараются занять их мультфильмами, примитивными играми и картинками. Думая, что развязывают себе руки для свободного времени. А ведь это первый шаг к первым проблемам. Во-первых, сами того не осознавая родители начинают подрывать здоровье своих чад.

Да они ограничивают или стараются ограничивать время ребенка в гаджетах. Но взрослея лимит времени растёт, и мы получаем большой процент обучающихся с болезнями зрения и нарушением осанки. Более того у детей, использующих гаджеты почерк становится хуже, как и память. Это объясняется тем, что клавиатура не требует специальных навыков каллиграфии. А в общении виртуальным компьютер подчеркнет и исправит ошибки. Так зачем что-то учить? Читать? Постигать? Когда можно расти простым потребителем?

Свою лепту вносят сюда и некоторые родители, педагоги и психологи. Хотя на наш взгляд они заслуживают приставки «лже». Идея проста – ребенок априори в центре образовательного процесса и все вращается вокруг него. Никаких больших домашних заданий или вообще заданий – все надо успевать в школе, уборка класса – никогда и последняя идея предложение Роспотребнадзора проводить проверку учителей по 69 пунктам на основе требований чиновников, родителей, обучающихся. И конечно, с одной стороны, с первого сентября – мы запрещаем использовать гаджеты в классах. А с другой создаем все новые и новые проекты онлайн- платформ. Ненавязчиво подталкивая к дистанционному образованию. Но если это произойдет, про качество образования и уровень жизни преподавателей можно будет забыть. Представляете какой простор для того, чтоб заранее подготовить подсказки? А преподаватель вынужден будет сидеть у экрана, ведя урок и не один. Это ускорит процесс выгорания. Плюс, мы лишаем ребенка социализации, то есть наносим психологическую травму. У нас уже сейчас дети, которые «жили» в гаджетах и не имеющие особых талантов зачастую стараются отыграться на тех, у кого своя голова на плечах. И это приводит к конфликтам.

Все вы согласитесь, что частое использование гаджетов приводит порой к банальной вещи – посчитать два двузначных числа или вспомнить столицу государства – как по команде в телефоны или смартфоны. О чем это говорит? О короткой памяти. А еще если вы попросите сформулировать ответ устно, то выяснится, что у многих проблема с этим. Слова-паразиты, западные термины вместо привычных русских слов, зачастую делают речь настолько тяжелой, что она режет ухо. А вся беда в форматированном мышлении – чем емче информация, тем лучше. Зачем эти объемные формы, какие-то описания, детали. Вот и читают наши студенты литературу в кратком

содержании, историю в схемах и таблицах, географию тоже в табличках. А ведь за каждым термином, за каждой датой – великие люди, события, которые поражали всех. Но нет пролетают они мимо современного поколения, если не считать единицы энтузиастов.

Слепая вера в информацию гаджетов вырабатывает одну из самых главных опасностей – отсутствие критического мышления. Достаточно вбросить нужную информацию и поднять молодежь на различные акции. Примерами могут служить «арабская весна», другие «цветные революции» последнего времени. Поэтому не зря интернет контролируют серьезно в тех странах, где хотят навести порядок.

Как же противостоять этой силе? На занятиях по истории и обществознанию гаджеты либо сдаются на стол преподавателя. Либо формулируются специальные заковыристые вопросы. Например:

1. В каком произведении без пластической операции женщина превращается через страницу в белого генерала? (Михаил Булгаков, Бег).

2. Как известно, высшей наградой вермахта был «Железный крест». Война на Восточном фронте была столь яростной, что металла порой не хватало и большинство солдат получали награды без документов из более легкого материала. Что же это за награда и из чего сделана? (деревянные кресты на могилах погибших).

3. Это может погубить человека, может ему помочь, но без него, по мнению Аристотеля, может жить либо скот, либо святой. Что это? (Общество).

Именно такие синтетические вопросы, где-то более сложные, где-то упрощенные заставляют размышлять студентов. Потому что машина не сразу поймет, где тут подвох или логическая ловушка. Правда иногда, можно добиться и шкалы знания по смежным предметам. Сразу видно, как учились в школе.

Подводя итоги, можно отметить, что использование гаджетов меняет мировоззрение обучающихся. Исследователи из Петербурга провели эксперимент в начальных классах. Сначала спросили: с какой целью используется телефон?

«Касательно прямого воздействия цифровой среды на академическую успеваемость обучающихся в начальной школе следует отметить высокую степень использования цифровых устройств детьми возраста 7–11 лет. Это подтверждается данными глобального опроса обучающихся 2–4 классов лицея № 419 и гимназии № 494 г. Санкт-Петербурга. Всего в опросе приняло участие 247 человек. 2 классы: 76 % – имеет

личный смартфон, 18 % – кнопочный телефон, 6 % – не имеют телефона. 3 классы: 66 % – имеет личный смартфон, 28 % – кнопочный телефон, 6 % – не имеют телефона. 4 классы: 73 % – имеет личный смартфон, 17 % – кнопочный телефон, 10 % – не имеют телефона. Итак, более 70 % обучающихся со 2 по 4 класс имеют личный смартфон, 21 % – имеет мобильный кнопочный телефон, а в 7 % случаях не имеют телефона. Цели использования смартфона: 83 % – используют смартфон для игр; 57 % – для поиска информации; 31 % – социальные сети; 8 % – для звонков» (Карпова Екатерина Евгеньевна. Воздействие цифровой среды на академическую успеваемость обучающихся в начальной школе//Мир науки. Педагогика и психология СПб 2019, № 1, Том 7, 2019, с. 10). А показатели успеваемости следующие:

«Общая картина выглядит так:

– с 3 по 5 класс с 2015 по 2018 гг. в трех классах средний балл успеваемости снизился с 13,9 до 12,2 балла;

– со 2 по 4 класс с 2015 по 2018 гг. в трех классах средний балл успеваемости снизился с 12,9 до 10,3 балла;

– со 2 по 3 класс с 2016 по 2018 гг. в трех классах средний балл успеваемости снизился с 13,4 до 13,1 балла».

Учитывая дальнейший рост нагрузки, можно только прогнозировать рост снижения успеваемости. Если, конечно, не прекратится тенденция жалостливого отношения к обучающимся и повышения им оценок. Ставя оценку, мы должны задуматься о двух аспектах: так, мы приучаем их к легкой дороге в жизни и второе, обесцениваем свой труд. А ведь от нас зависит будут ценить свою профессию студенты или нет. Наш удел зажечь их сердца. К сожалению, последние опросы показывают, что по сравнению с серединой 90-х годов количество настоящих профессионалов-преподавателей резко сократилось. Изменилось и отношение к учебе. Это становится данностью, а не вершиной на пути человека. Давайте ценить и совершенствовать свои навыки, несмотря ни на какие новшества. Ведь перефразируя классика: труд человека – это звучит. Звучит гордо!

Список использованных источников

1. Барабанова, В. В. Представление студентов о будущем как аспект их личностного и профессионального самоопределения // Психологический журнал. – 2002. – Т. 23, № 2. – С. 28–39.

2. Карпова, Е. Е. Воздействие цифровой среды на академическую успеваемость обучающихся в начальной школе // Мир науки. Педагогика и психология. – СПб., 2019. – № 1, том 7. – С. 9. – URL: <https://wciom.ru/analytical-reviews> (дата обращения: 25.06.2020).

3. Мир науки. Педагогика и психология. – СПб., 2019. – № 1, т. 7. – С. 9.

4. Франк, В. Человек в поисках смысла / В. Франк. – М.: Прогресс, 1990. – 367 с.

5. Всероссийский центр изучения общественного мнения. Социальные лифты: едут или стоят? – 25 июня 2020 г. – URL: <https://wciom.ru/analytical-reviews/analiticheskij-obzor/socialnye-lifty-edut-ili-stoyat> (дата обращения: 25.09.2025).

УДК 338.47:656.1(575.1)

ВЛИЯНИЕ ТРАНСПОРТНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ НА ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ: НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА ТАШКЕНТА

Шодмонбекова Н. Х., соискатель PhD

*Национальный университет Узбекистана им. Мирзо Улугбека
Ташкент, Республика Узбекистан*

Аннотация. В статье рассматривается влияние развития транспортной инфраструктуры на экономический рост городов. На примере города Ташкента проанализированы результаты SWOT-анализа и регрессионного моделирования, установлено, что рост пассажиропотока метрополитена на 1 % способствует увеличению валового регионального продукта на 0,017 %. Результаты исследования могут быть использованы для совершенствования стратегий развития городской транспортной системы.

Ключевые слова: транспортная инфраструктура, экономический рост, метрополитен, SWOT-анализ, регрессия, Ташкент.

Транспортная инфраструктура играет ключевую роль в формировании устойчивого экономического роста регионов. Развитие транспортной сети способствует повышению мобильности населения, расширению трудовых рынков и увеличению производительности

труда [3]. В условиях цифровой трансформации экономики Республики Узбекистан особое значение приобретает совершенствование городского транспорта и внедрение интеллектуальных транспортных систем. Метрополитен города Ташкента является важным элементом транспортной системы, обеспечивая более 250 млн пассажирских перевозок в год [1].

В рамках исследования были проведены количественные и качественные анализы, основанные на статистических данных Государственного комитета Республики Узбекистан по статистике, а также экспертных оценках. Применение методов SWOT-анализа и эконометрического моделирования позволило выявить стратегические направления улучшения инфраструктуры.

Таблица 1 – SWOT-анализ транспортной инфраструктуры города Ташкента

Категория	Описание
Сильные стороны	Развитая сеть метро; государственная поддержка; высокая плотность пассажиропотока; стратегическое положение столицы
Слабые стороны	Ограниченность маршрутов; устаревший подвижной состав; недостаточная интеграция с другими видами транспорта
Возможности	Расширение линий метро; внедрение цифровых систем оплаты; развитие экологически чистого транспорта
Угрозы	Рост автомобильного трафика; экологические потери; ограниченность бюджетных средств

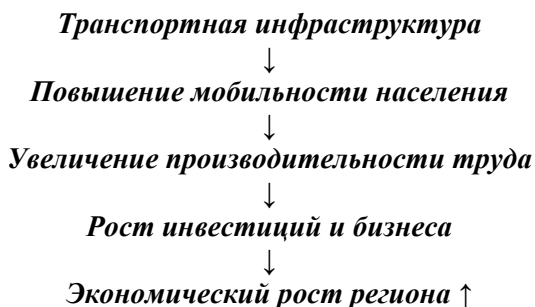


Рисунок 1 – Механизм влияния транспорта на экономику [4]

Эконометрический анализ и результаты:

На основании построенной регрессионной модели установлено, что при увеличении пассажиропотока метро на 1 % валовый региональный продукт (ВРП) увеличивается на 0,017 %. Данный показатель отражает умеренное, но устойчивое влияние транспортных услуг на экономику. С ростом эффективности транспортной инфраструктуры повышается доступность рабочих мест, сокращаются издержки предприятий и увеличивается общая экономическая активность [5].

Кроме того, модель продемонстрировала высокую статистическую значимость параметров, что позволяет использовать полученные результаты для обоснования инвестиционных решений. Улучшение транспортных связей между районами города также способствует снижению социальной неравномерности и стимулирует развитие малого и среднего бизнеса [2]. Для обеспечения устойчивого экономического роста необходимо реализация комплексной программы развития транспортной инфраструктуры, включающей модернизацию подвижного состава, развитие электромобилей, повышение энергоэффективности и экологической безопасности. При этом особое внимание должно уделяться интеграции городского транспорта с системой общественного управления данными в рамках цифровой экономики.

Таким образом, развитие транспортной инфраструктуры не только способствует росту ВРП, но и формирует благоприятную социально-экономическую среду для повышения качества жизни населения [4].

Практические рекомендации:

1. Продолжить развитие метрополитена и интегрировать его с другими видами транспорта (автобус, трамвай, велосипедная инфраструктура).
2. Развивать интеллектуальные транспортные системы и цифровую оплату проезда.
3. Повысить энергоэффективность подвижного состава и внедрить экологически чистые технологии.
4. Сократить загруженность дорожной сети посредством оптимизации маршрутов и введения ограничений на частный автотранспорт.
5. Активно привлекать частные инвестиции и международные гранты для модернизации инфраструктуры.

Заключение

Результаты исследования подтверждают наличие положительной зависимости между развитием транспортной инфраструктуры и экономическим ростом Ташкента. Комплексный подход к управлению транспортной системой, основанный на данных и инновациях, позволит повысить устойчивость городской экономики и качество жизни населения.

Список использованных источников

1. Транспорт в Узбекистане, 2024 : стат. сб. / Агентство статистики при Президенте Респ. Узбекистан. – Ташкент : Статистика, 2024. – 145 с.
2. Плотников, В. А. Инфраструктура и экономический рост : монография / В. А. Плотников. – М. : Инфра-М, 2020. – 238 с.
3. Urban Transport Systems and Economic Growth : report / World Bank. – Washington : World Bank Publ., 2023. – 112 p.
4. Infrastructure Investment and Economic Growth : report / OECD. – Paris : OECD Publishing, 2022. – 94 p.
5. Шодмонбекова, Н. Х. SWOT-анализ транспортной инфраструктуры города Ташкента / Н. Х. Шодмонбекова // Экономика и финансы (Узбекистан). – Ташкент, 2025. – № 2. – С. 45–52.

¹Мурадов Рашад Ш. о., д-р экон. наук, профессор,

²Мурадлы Ниджат Р. о., ст. сотрудник

¹Азербайджанский государственный экономический университет,

²Агентство занятости

Баку, Азербайджанская Республика

Аннотация. Развитие цифровой экономики значительно повышает готовность работников выбирать гибкую занятость. Базовые механизмы различаются у работников с разной мотивацией. В частности, рост цифровой экономики усиливает у некоторых работников восприятие независимости в работе, побуждая их активно выбирать гибкие условия занятости. В данной работе используются данные Обследования динамики рабочей силы АР и исследований семей АР для изучения влияния цифровой экономики на гибкую занятость.

Ключевые слова: занятость, рынок труда, цифровая платформа, работа, безработный, органы службы занятости, работодатели.

Введение.

Цифровая экономика коренным образом изменила ландшафт рынков труда, при этом гибкая занятость переживает стремительный рост во всем мире (Becchetti et al., 2024;). Эта тенденция, обусловленная острой рыночной конкуренцией и ростом стоимости рабочей силы, началась в развитых странах, таких как США и страны Европы, в 1980-х годах, когда корпорации начали передавать непрофильные функции на аутсорсинг работникам из развивающихся стран. В XXI веке появление платформенных компаний, таких как Uber, Lyft и Take Eat Easy, использующих новые модели интернет-платформ, создало значительное количество новых возможностей гибкой занятости (Baber, 2024). Данные Всемирной конфедерации занятости показывают, что уровень проникновения гибкой занятости в развитых странах, таких как США, Франция и Великобритания, составляет от 2 % до 3 %, что в целом выше среднемирового показателя в 1,6 %. Аналогично, в последние годы наблюдается заметный рост разнообразия форм и категорий гибкой занятости на

рынке труда Азербайджана, что указывает на существенный сдвиг парадигм занятости.

По словам заместителя министра труда и социальной защиты населения Анар Алиева, одним из основных направлений деятельности Министерства труда и социальной защиты населения Азербайджанской Республики, является разработка адресных, гибких и активных программ занятости для населения, которое вернется на наши земли, освобожденные недавно от оккупации. В этой области также планируется сотрудничество с Международной организацией труда (МОТ).

По мере расцвета цифровой экономики и повсеместного распространения цифровых технологий внимание исследователей привлекается к потенциальному влиянию этих тенденций на склонность работников к гибким возможностям занятости. Однако неоднозначное воздействие цифровой экономики на гибкую рабочую силу вызвало широкие дебаты и породило парадоксы. С одной стороны, современные информационные сети и коммуникационные технологии признаются движущей силой новых форм гибкой занятости, при этом цифровые работники, гиг-работники и платформенные работники представляют собой новые парадигмы труда. Платформенные модели занятости, подкрепленные цифровыми технологиями, выходят за рамки ограничений традиционных фиксированных рабочих мест и отношений с работодателем. Гибкие работники могут одновременно заниматься несколькими платформенными работами, участвуя в работе с большей свободой. Для некоторых платформенная экономика также представляет собой новый образ жизни. Эти работники могут гибко планировать свой график, чтобы достичь желаемого баланса между работой и отдыхом, самостоятельно выбирать интересующую их работу, самостоятельно планировать карьерный рост и получать от своей работы пользу и удовольствие. Кроме того, автоматизация задач становится новой особенностью гибкой занятости. Работники платформ используют возможности анализа данных в режиме реального времени, предоставляемые онлайн-алгоритмами, и сложные методы оптимизации для снижения затрат, связанных с поиском информации (Мурадов Р. Ш., 2022). Они получают доступ к обширным данным о клиентах и взаимодействуют с интеллектуальными инструментами для оптимизации выполнения задач. Эти технологические достижения способствуют повышению производительности и доходов гибких работников.

С другой стороны, некоторые исследователи пессимистично утверждают, что инновации в области цифровых технологий, несмотря на создание новых возможностей, также порождают опасения, которые ставят гибких работников в затруднительное положение. Одно направление исследований фокусируется на взаимосвязи между гибкостью и автономностью, сопоставляя их с критическими дебатами об алгоритмическом контроле. Хотя гибкая занятость предоставляет работникам временную и пространственную свободу, технология алгоритмов позволяет отслеживать и регистрировать весь трудовой процесс в режиме реального времени, включая распределение задач, их выполнение и оценку эффективности. Этот интенсивный мониторинг подрывает фундаментальную автономию, которую якобы предлагает гибкая занятость, что приводит к парадоксу автономии. Вторая группа исследований фокусируется на нестабильности гибкой занятости и потенциальных угрозах и проблемах, которые она может создавать. В платформенной экономике стремление к высокой гибкости часто достигается ценой значительной неопределенности в доходах и гарантиях занятости. Например, исследование платформы Uber в США показывает, что высокая загрузка транспортных средств способствует более высокой почасовой оплате труда водителей Uber. Тем не менее, отсутствие гарантий трудового договора влечет за собой различные операционные расходы и лишает их пособий по социальному страхованию. Другие исследования признают, что работники платформы могут сталкиваться с потенциальными экономическими проблемами, такими как недостаточные трудовые права и психологическое напряжение.

Хотя в существующей литературе подчеркивается двойственное влияние цифровой экономики на гибкую занятость, исследований, посвященных причинам, по которым работники продолжают заниматься гибкой занятостью, несмотря на ее потенциальные недостатки, недостаточно. Некоторые ученые утверждают, что в экономике совместного потребления интерпретация работниками характеристик платформы и их опыт взаимодействия с алгоритмическим управлением, а также их реакция на этот опыт, играют важную роль. Восприятие самими работниками влияния цифровых технологий представляет собой важный фактор, который нельзя упускать из виду.

Цифровая экономика действительно способствует распространению гибкой занятости. Она влияет на выбор работников посредством

различных мотивационных механизмов. У тех, кто активно ищет гибкую занятость, цифровая экономика укрепляет чувство автономии. И наоборот, у тех, кто выбирает гибкую занятость более пассивно, цифровая экономика усиливает восприятие справедливости. Эти разнонаправленные механизмы в совокупности делают гибкую занятость более привлекательным вариантом.

Важным условием выбора работниками гибкой занятости является постоянное увеличение числа возможностей для гибкой занятости. Эти изменения в совокупности расширяют спектр карьерных возможностей для работников, способствуя тем самым широкому внедрению и развитию моделей гибкой занятости.

Концепция гибкой занятости еще не получила должного признания, но, как правило, относится к трудовым соглашениям, не основанным на традиционных отношениях полной занятости. По мере развития цифровой экономики гибкая занятость распространилась не только на традиционные формы, такие как неполный рабочий день, временная, сезонная и гибкий график, но и на новые формы занятости в рамках платформенной экономики, включая онлайн-задачи, удаленную работу, фриланс и краудсорсинг. Эта модель обеспечивает значительную гибкость с точки зрения времени, места и содержания работы, что соответствует стремлению современных работников к большей автономии в своей работе.

Гибкая занятость позволяет работникам преодолеть ограничения традиционных моделей занятости, предоставляя им возможность организовывать свою работу в соответствии со своими обстоятельствами и предпочтениями. Благодаря использованию цифровых технологий работа гибких сотрудников может быть разделена на отдельные задачи. Они получают вознаграждение за выполнение задач, инициированных клиентами, что обеспечивает высокую эффективность и качество выполнения работы (Sutherland & Jarrahi, 2018). Кроме того, интеграция автоматизации и интеллектуальных технологий в рабочие процессы освобождает цифровых работников от повторяющихся и утомительных задач, позволяя им сосредоточить свою энергию и когнитивные ресурсы на более сложной работе. Этот сдвиг предоставляет гибким работникам большую автономию, позволяя им напрямую взаимодействовать с клиентами и улучшая свой рабочий опыт (Jia et al., 2024). Более того, гибкая занятость ставит перед работниками сложные и динамичные задачи.

Динамичное рабочее место повышает их вовлеченность и стимулирует любопытство к исследованию новых и неизведанных территорий. Переход от пассивного выполнения задач к проактивному решению проблем не только повышает удовлетворенность работой, но и способствует ощущению достигнутого, делая гибкую занятость привлекательным вариантом для работников.

Список использованных источников

1. The new industrial revolution: The optimal choice for flexible work companies / L. Becchetti [et al.] // *Journal of Economic Interaction and Coordination*. – 2024. – Vol. 20, № 1. – P. 237–271.
2. Baber, A. Labour market engineers: Reconceptualising labour market intermediaries with the rise of the gig economy in the United States / A. Baber // *Work, Employment and Society*. – 2024. – Vol. 38, № 3. – P. 723–743.
3. Мурадов, Р. Ш. Основные направления занятости в цифровой экономике / Р. Ш. Мурадов // *Известия НАН Азербайджана. Серия: Экономика*. – 2023. – № 1. – С. 63–79.
4. Sutherland, W. The sharing economy and digital platforms: A review and research agenda / W. Sutherland, M. H. Jarrahi // *International Journal of Information Management*. – 2018. – Vol. 43. – P. 328–341.
5. When and how artificial intelligence augments employee creativity / N. Jia [et al.] // *Academy of Management Journal*. – 2024. – Vol. 67, № 1. – P. 5–32.

ЖИЛИЩНАЯ ПОЛИТИКА ГОСУДАРСТВА В АЗЕРБАЙДЖАНЕ И ЕЕ ОСОБЕННОСТИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Ахмедов М. М. о., канд. экон. наук, доцент

*Азербайджанский государственный университет экономики
Баку, Азербайджанская Республика*

Аннотация. Повышение уровня жизни граждан в Азербайджанской Республике и обеспечение их жилищных прав определены как одна из приоритетных целей государства. Масштабные работы по реконструкции, проводимые в стране, государственные программы стимулирования жилищного строительства, а также совершенствование системы ипотечного кредитования играют важную роль в улучшении обеспеченности населения жильем. В представленной статье комплексно анализируется современное состояние и перспективы развития жилищного сектора Азербайджана.

Ключевые слова: жилье, строительство, ипотека, кредит, регион, развитие.

Правовая нормативная база и институциональная структура жилищной политики. По мнению Р. Колосова, особенностью системы управления жилищным хозяйством является наличие и развитие социальных отношений, возникающих по поводу особого материального объекта – жилого помещения, что требует соответствующего правового регулирования [8, с. 146].

Формирование и реализация жилищной политики в Азербайджане регулируется широкой правовой нормативной базой. Статья 33 Конституции Азербайджанской Республики закрепляет право каждого на жилье. Основу правовой базы жилищной политики составляет Гражданский кодекс Азербайджанской Республики. Кроме того, существует комплекс специальных законов, регулирующих жилищные отношения. Закон Азербайджанской Республики «О жилищном фонде» определяет состав, управление и использование жилищного фонда. Закон «Об ипотеке» устанавливает правовые основы жилищной ипотеки.

В управлении жилищным сектором участвует ряд государственных структур. Ипотечный и кредитно-гарантийный фонд Азербайджанской Республики выполняет функции по привлечению финансовых ресурсов для ипотечного кредитования и созданию гарантийных механизмов. Государственное агентство по жилищному строительству является основным исполнительным органом по строительству социального жилья и организации продажи квартир на льготных условиях.

Государственный комитет по градостроительству и архитектуре осуществляет деятельность в сфере определения строительных и градостроительных стандартов, экспертизы проектов и выдачи разрешений на строительство. Комитет играет важную роль в планировании новых жилых комплексов и осуществляет контроль качества строительства.

Статистические показатели жилищного строительства и макроэкономическая динамика. Жилищный фонд Азербайджана постоянно расширяется и обновляется. В связи с ростом доходов населения во всех регионах страны строятся современные индивидуальные жилые дома. В столице Баку и других крупных городах возводятся многоквартирные жилые дома, соответствующие современным стандартам, и передаются в пользование населению.

Рост покупательской способности способствует развитию рынка жилья. В январе – августе 2025 года средняя месячная номинальная заработная плата в стране составила 1093,8 маната [9]. Рост заработной платы усиливает потенциал населения в приобретении жилья и увеличивает спрос на ипотечные кредиты. Эти тенденции создают благоприятную макроэкономическую среду для устойчивого развития рынка жилья.

Одной из ключевых особенностей реализации государственной жилищной политики является динамика количества семей, получивших жилье, и их удельный вес в общей структуре семей, нуждающихся в улучшении жилищных условий. Данные показывают высокую динамику развития данного показателя. Так, если в 2021 году на каждую тысячу человек приходилось 1,7 построенных квартир, то в 2022 году этот показатель составил 2,5. Однако в 2023 году он снизился до 2,1 [9].

Статистические данные свидетельствуют о стабильности экономического роста и последовательном увеличении инвестиций в строительный сектор. В январе – сентябре 2025 года в основной капитал было направлено 13 048,1 млн манатов, что отражает значительный

потенциал развития сектора и приоритет, уделяемый государством жилищной политике [9].

Государственные жилищные программы и механизмы социальной защиты. О. Куш, анализируя содержание государственной политики в сфере жилищно-коммунального хозяйства, отмечает, что регулирование в данной области является сложным, должно быть четко структурировано с экономической точки зрения и обязательно учитывать социальный аспект [8].

Следует отметить, что в Азербайджане за счет государственного бюджета предоставляются квартиры семьям шехидов и ветеранам, улучшается их жилищное положение, им предоставляется приоритетное право выбора и получения жилья. Это является важным показателем ответственности государства перед своими гражданами.

Решение жилищных проблем молодых семей является одним из приоритетных направлений социальной политики государства. Обеспечение жильем молодежи имеет стратегическое значение для демографического развития, привлечения и удержания молодых специалистов. Для этой цели предоставляются льготные ипотечные кредиты, применяются стимулы в виде снижения первоначального взноса и процентных ставок, а также увеличения сроков кредитования. Эти меры облегчают доступ молодых людей на рынок жилья, способствуют повышению их уровня жизни, созданию семьи и укреплению их связи с Азербайджаном.

Для малообеспеченных семей и социально уязвимых групп в рамках программы социального жилья предоставляются квартиры на льготных условиях. Эти квартиры строятся в соответствии с современными стандартами и предлагаются по цене, значительно ниже рыночной. Программа социального жилья играет важную роль в обеспечении жилищных прав широких слоев населения.

Развитие и совершенствование ипотечной системы продолжается. Последовательно принимаются меры по снижению первоначального взноса. Для льготных ипотечных кредитов первоначальный взнос был снижен до 10 %, а для обычной ипотеки установлен на уровне 15 %. Это существенно уменьшает сумму капитала, которую население должно накопить для приобретения жилья.

В освобожденных территориях восстановительные работы проводятся на основе современных принципов градостроительства и сельского планирования. Реализуемые концепции «Умный город» и «Умная

деревня» включают энергоэффективность, широкое применение цифровых технологий, современные коммуникационные системы и высокие стандарты качества жизни. Развитие цифровой инфраструктуры, доступ к интернету и электронным услугам, системы «умный дом», использование альтернативных источников энергии способствуют превращению регионов в привлекательные места для проживания.

Проблемы развития жилищного сектора. Несмотря на достигнутые успехи, в жилищном секторе страны остаются определенные проблемы. Растущий спрос на жилье, особенно в крупных городах, прежде всего в Баку, пока не удовлетворяется полностью. Ускорение урбанизации, миграция из сельской местности в города увеличивает потребность в жилье. Новое строительство не всегда успевает за этим спросом, в результате чего наблюдаются высокие цены. Проблема доступности жилья остается острой для семей со средним доходом, молодых специалистов и граждан, приобретающих жилье впервые. Спекулятивные операции и искусственное повышение цен усугубляют ситуацию.

Качественный уровень жилищно-коммунальных услуг в значительной части существующего жилого фонда, особенно старых построек, остается низким. Физический износ зданий, неэффективная работа систем отопления, проблемы с водоснабжением и канализацией, низкое качество лифтовых услуг создают неудобства для жителей.

Перспективные направления развития жилищного сектора. Предотвращение монополизации строительного рынка, создание благоприятных условий для входа новых участников увеличивает конкуренцию и способствует формированию более доступных цен. Для развития рынка жилья необходимо внедрение механизма регулирования цен.

Широкое применение принципов «зеленого строительства» является неотъемлемой частью современного строительства. Использование солнечных панелей, ветрогенераторов, геотермальных систем, систем сбора и повторного использования дождевой воды снижает энергозатраты. Поэтому должны быть установлены стандарты энергоэффективности и внедрена система энергетической паспортизации.

Следует определить стратегические направления дальнейшего развития жилищного сектора. По нашему мнению:

В краткосрочной перспективе (2025–2027 гг.) необходимо дальнейшее улучшение ипотечных условий – снижение процентных ставок, минимизация требований к первоначальному взносу.

В среднесрочной перспективе (2028–2030 гг.) следует значительно увеличить объем регионального жилищного строительства, развивать региональные центры, расширять применение принципов «зеленого строительства» и альтернативной энергетики.

В долгосрочной перспективе (после 2030 года) целесообразно стремиться к приближению показателей обеспеченности жильем к уровню развитых стран.

Мы считаем, что успешное решение поставленных задач зависит от координированных и целенаправленных усилий общества, стратегического видения, открытости к инновациям и творческого использования международного опыта.

Список использованных источников

1. Конституция Азербайджанской Республики : принята 12 нояб. 1995 г. – Баку : Азернешр, 1995. – 305 с
2. Об ипотеке : Закон Азерб. Респ., 15 апр. 2005 г., № 890-ПГ // Собрание законодательства Азерб. Респ. – 2005. – № 6. – Ст. 462.
3. Стратегическая дорожная карта по развитию обеспечения доступным жильем в Азербайджанской Республике : утв. Указом Президента Азерб. Респ. от 6 дек. 2016 г. – Баку, 2016. – 398 с.
4. Гусейнов, Т. Г. Модель национального экономического развития Азербайджана: теория и практика / Т. Г. Гусейнов. – Баку : Элм, 2015. – 466 с.
5. Велиев, Ф. А. Формирование и направления развития организационного механизма управления проектами (на примере жилищного строительства Азербайджана) : автореф. дис. д-ра философии : 5310.01 / Ф. А. Велиев ; Азербайджанский гос. экономический ун-т (UNEC). – Баку, 2021. – 26 с.
6. Алиев, Х. О жилищной политике / Х. Алиев // UNEC EKSPERT. – 2020. – С. 52–53.
7. Куш, О. Политика в сфере жилищно-коммунального хозяйства / О. Куш // Юридический научный электронный журнал. – 2017. – № 6. – С. 208–211.
8. Колосов, Р. В. Концептуальные основы жилищного права в правовой системе Украины / Р. В. Колосов // Научный вестник Ужгородского национального университета. Сер. Право. – 2014. – Вып. 27, т. 1. – С. 145–148.

9. Государственный комитет статистики Азербайджанской Республики : [сайт]. – URL: <https://www.stat.gov.az/news/index.php?lang=az&id=5987> (дата обращения: 15.10.2025).

10. Государственный комитет статистики Азербайджанской Республики : [сайт]. – URL: <https://www.stat.gov.az/news/index.php?lang=az&id=5987> (дата обращения: 15.10.2025).

УДК 004.056.53

ГОРИЗОНТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ОБУЧЕНИИ НА ФОНЕ ПРОГРЕССА В ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

Бондарев А. А., бакалавр

*Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Макареня С. Н.
Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. В статье рассматриваются текущие перспективы расширения внедрения AR-технологий в процесс обучения ввиду нового витка и последних достижений технического прогресса в информационных технологиях, а именно появление и распространения генеративных моделей и инструментария по созданию 3D-моделей.

Ключевые слова: искусственный интеллект, дополненная реальность, Augmented Reality, AR, внедрение в образовательный процесс, иммерсивный.

Иммерсивность – способ восприятия, создающий эффект погружения в искусственно созданную среду.

AR или дополненная реальность (Augmented Reality) – это технология, которая в режиме реального времени накладывает цифровую информацию (визуальные объекты, звук) на физическое окружение пользователя, воспринимаемое через камеру устройства или специальный дисплей (очки, шлем).

В отличие от виртуальной реальности, полностью замещающей реальный мир, AR лишь обогащает его цифровыми слоями, обеспечивая их интерактивное взаимодействие с физическими объектами.

Ключевыми компонентами являются системы компьютерного зрения и отслеживания (для распознавания поверхностей и объектов), средства рендеринга и интерфейсы взаимодействия.

Широкому внедрению AR для создания иммерсивного образовательного контента долгое время препятствовал высокий технологический порог, связанный с необходимостью обладания специализированными компетенциями в области 3D-моделирования и программирования.

Современный прогресс в области информационных технологий, в особенности развитие генеративного искусственного интеллекта, создает принципиально новые возможности для преодоления таких традиционных педагогических проблем, как низкая наглядность абстрактных понятий, дефицит возможностей для безопасной практики и пассивное усвоение информации обучающимися.

Ниже кратко пройдемся, как современные достижения в сфере IT, в частности, распространение доступных инструментов ИИ-генерации трехмерного контента, трансформируют потенциал дополненной реальности. Этот процесс делает все более доступным производство качественных интерактивных учебных материалов, преобразуя AR из инструмента технических специалистов в непосредственный ресурс преподавателя-предметника.

Эволюционный путь AR в образовании можно охарактеризовать как переход от этапа лабораторных экспериментов и нишевых промышленных решений к стадии потенциального массового внедрения в педагогическую практику. Катализатором данного перехода стало сочетание трех факторов: повсеместное распространение мощных мобильных устройств, развитие облачных вычислений и, что наиболее значимо, появление сервисов на основе искусственного интеллекта.

Речь идет о нейросетевых сервисах, способных по текстовому или графическому запросу генерировать трехмерные модели, текстуры и даже анимации за считанные минуты. Такие платформы, как MeshyAI, Sloyd или TripoAI, позволяют преподавателю без глубоких технических знаний быстро создавать наглядные модели – от исторических артефактов до сложных молекулярных структур или инженерных деталей. Эти модели легко интегрируются в популярные образовательные AR-платформы и форматы.

Практическое применение данных технологий в обучении открывает множество перспективных кейсов.

В контексте медицинского и естественнонаучного образования AR позволяет проецировать в реальное пространство объемные анатомические атласы или молекулярные структуры, обеспечивая интерактивное изучение, недоступное при работе с двумерными материалами.

В инженерно-технических дисциплинах виртуальные модели сложных агрегатов и механизмов предоставляют возможность для их детального анализа, виртуальной сборки-разборки и симуляции рабочих процессов. Студенты могут взаимодействовать с виртуальными моделями механизмов, изучая их устройство и принципы работы в интерактивном режиме, что особенно ценно при отсутствии дорогостоящего физического оборудования.

Для гуманитарных наук (археология, история искусства, архитектура) технология предлагает инструменты для пространственной реконструкции объектов культурного наследия, создавая эффект погружения и способствуя лучшему пониманию исторического контекста.

В каждом из этих случаев технология решает конкретную педагогическую задачу: развитие пространственного и системного мышления, обеспечение безопасного и повторяемого виртуального эксперимента, повышение эмоционального вовлечения и мотивации к изучению материала.

Проведенный ретроспективный анализ позволяет выделить как преимущества, так и системные риски интеграции AR на базе современных IT-достижений.

К ключевым преимуществам для преподавателя относится существенное снижение ресурсоемкости создания визуального контента, что позволяет перераспределить время в пользу методического проектирования занятия. Для обучающегося основными выгодами являются рост вовлеченности за счет интерактивности, возможность тактильной и визуальной работы с абстрактными концепциями.

Однако внедрение сопряжено со значительными «подводными камнями». В педагогической плоскости – это необходимость реди-зайна методик преподавания и оценивания для гибридной (физическо-цифровой) среды, а также риски когнитивной перегрузки учащихся. Технические вызовы включают проблему верификации точности и научной корректности алгоритмически сгенерированных моделей (особенно в медицине и технике), а также потенциальное углубление разрыва в обеспеченности и качеством учебных материалов между образовательными учреждениями.

К слову, последнюю из описанных проблем можно разрешить благодаря государственному регулированию и программе обеспечения образовательных учреждений специально подготовленным качественным AR-образовательным материалом.

В перспективе развития наблюдается тренд на переход от статичных моделей к динамичным сценариям, где дополненная реальность интегрируется с большими языковыми моделями, создавая интерактивных цифровых ассистентов и симуляции, способные реагировать на вопросы и действия студента в реальном времени.

Для успешной интеграции этих технологий в высшие образовательные учреждения необходимы системные меры – разработка программ повышения квалификации ППС, акцентированных на педагогическом дизайне в *mixed reality*. Целесообразно создание междисциплинарных лабораторий или центров, объединяющих методистов, предметных специалистов и IT-разработчиков для создания и валидации образовательного контента.

Резюмируя выше представленное, можно утверждать, что текущий прогресс в информационных технологиях преодолевает ключевое ограничение для AR в образовании – зависимость от узких технических специалистов. Это открывает путь к переходу от точечного применения к построению целостной гибридной образовательной экосистемы. В такой экосистеме цифровые и физические компоненты учебного процесса интегрируются для достижения качественно новых образовательных результатов, смещая фокус с пассивной передачи знаний в сторону развития навыков исследовательской деятельности, критического анализа и творческого проектирования в условиях цифровой реальности.

Список использованных источников

1. AI Generated 3D Models Market – Global Forecast 2025–2030. – URL: <https://www.researchandmarkets.com/reports/6148089/ai-generated-3d-models-market-global-forecast> (date of access: 30.10.2025).

2. Нейросети и 3D-дизайн: Полное руководство по созданию моделей с помощью ИИ. – URL: <https://developers.sber.ru/help/business-development/3d-design-ai> (дата обращения: 28.10.2025).

3. ИИ как инструмент для создания реальных объектов: от генерации картинки к 3D-печатной игрушке. – URL: <https://habr.com/ru/articles/985002> (дата обращения: 26.10.2025).

ИНКЛЮЗИВНЫЕ ФИНАНСОВЫЕ УСЛУГИ КАК ФАКТОР ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ИНТЕГРАЦИИ

Корниенко С. В., соискатель

*Научный руководитель – д-р экон. наук, доцент Градинарова А. А.
ФГБОУ ВО «Донецкий национальный университет экономики
и торговли имени Михаила-Туган Барановского»
Донецк, Донецкая Народная Республика*

Аннотация. На основе наукометрического анализа российских и международных публикаций выявлена устойчивая взаимосвязь между развитием финансовой инклюзии и процессами экономической конвергенции.

Ключевые слова: инклюзивные финансы, финансовые услуги, финансовая инклюзия, доступность финансовых услуг, цифровые финансы.

Финансовая инклюзия преодолевает региональное и социальное неравенство, создавая единое экономическое пространство. Она позволяет малым предприятиям и домохозяйствам из удаленных регионов интегрироваться в национальные и глобальные цепочки создания стоимости через доступ к цифровым платежам, кредитам и страховым продуктам. Кроме того, цифровые финансовые сервисы упрощают трансграничные операции и денежные переводы, усиливая взаимосвязь экономик. Это способствует формированию более устойчивой и связанной глобальной экономической системы, где все участники могут вносить вклад в экономический рост.

Анализ динамики глобальных исследований позволяет выявить, что финансовая инклюзия перестала быть узкой социальной проблемой и превратилась в ключевой фактор инновационного развития и экономической интеграции. Рост публикационной активности по темам «цифровая экономика» и «финансовая инклюзия», согласно данным РИНЦ, характеризует этот тренд.

Важный вклад в теоретическое осмысление и эмпирическое исследование инклюзивных финансовых услуг внесли видные российские ученые, такие как М. А. Абрамова, А. Г. Абубакаров, А. Н. Борисов, Ю. А. Данилов, Ю. А. Запольских, Г. М. Махкамова,

Т. А. Мирошниченко, В. А. Няргинен, П. А. Патрон, Г. В. Семeko, И. Е. Шакер, а также ряд других авторов.

Наукометрический анализ, проведенный в рамках настоящего исследования, позволил установить более 679 публикаций, суммарно процитированных 7 342 раза. В числе этих публикаций 2 621 статья в периодических изданиях, 1 741 материал конференций и 3 монографии. Полученные данные дают представление о степени интереса российского научного сообщества к проблематике инклюзивности финансовых услуг. Расширенный поисковый запрос, включающий критерий цитируемости (не менее трех), выявил 1 039 работ. Среди авторов, обладающих наибольшей цитируемостью, выделяются Г. М. Махкамова (8 цитирований), Т. А. Мирошниченко и И. Е. Шакер (по 5 цитирований), а также В. А. Няргинен (3 цитирования).

Ряд исследователей акцентируют внимание на роли инклюзивных финансовых продуктов и услуг как средства повышения качества жизни лиц с ограниченными возможностями. Согласно источнику [1, с. 33], низкий уровень финансовой грамотности, выражающийся в трудностях с учетом и планированием личных финансов, служит определяющим фактором финансовой уязвимости данной категории граждан и препятствует их доступу к релевантным финансовым услугам.

Согласно аналитическим данным Центра финансовых инноваций и безналичной экономики Московской школы управления СКОЛКОВО [2], уровень финансовой инклюзивности достиг 69 % в 2017 году, демонстрируя прирост на 7 процентных пунктов относительно 2014 года. Параллельно, Worldbank Findex зафиксировал увеличение числа граждан, получивших доступ к банковским счетам, на 515 миллионов человек по сравнению с аналогичным периодом 2014 года. Упомянутые отчеты выявляют три доминирующие тенденции: формирование кластера стран с практически полным охватом населения банковскими счетами, эволюция фокуса от финансовой грамотности к финансовой осознанности, а также возрастание влияния крупных технологических корпораций в финансовом секторе. Кроме того, разработан стратегический прогноз развития финансовой инклюзивности в Российской Федерации до 2030 г. Данный прогноз базируется на адаптации сценариев развития безналичной экономики и использует системный подход к анализу внешней

среды и поведенческих моделей участников рынка для формирования стратегических инициатив и программ развития финансовой инклюзивности на общенациональном уровне [3].

Применение ключевого запроса «финансовая инклюзия» в базе данных eLibrary.ru позволило идентифицировать 188 публикаций. В числе работ две посвящены «цифровой финансовой инклюзии», однако на текущий момент они не имеют зафиксированных цитирований. Дальнейший анализ публикаций, содержащих ключевые слова «финансовая инклюзия» (191 работа, суммарно цитированных 500 раз), показал их распределение по следующим научным областям: экономика и экономические науки – 136; народное образование и педагогика – 2; политика и политические науки – 2. По одной публикации обнаружено в категориях «автоматика и вычислительная техника», «государство и право, юридические науки», «кибернетика» и «религия и атеизм».

В контексте анализируемой тематики в ряде научных работ также употребляется термин «финансовая включенность», определяемый как стратегическое направление политики, ориентированное на повышение доступности финансовых услуг для разнообразных сегментов населения. Данный феномен обладает как национальными, так и транснациональными измерениями. Этот аспект инклюзивности, преимущественно обусловленный прогрессом электронных платежных систем и платежных карт, является потенциальным катализатором экономического роста. Его реализация достигается за счет обеспечения равного доступа к инвестиционным инструментам посредством мобильных банковских платформ, минимизации транзакционных издержек, повышения реальных располагаемых доходов домохозяйств. Перечисленные аспекты приобретают особую актуальность для Российской Федерации, где ограниченная покупательная способность граждан рассматривается как значимое препятствие на пути развития сектора цифровых финансовых услуг. Кроме того, углубление финансовой включенности способствует не только оптимизации управления индивидуальными финансовыми рисками и стимулированию роста сбережений, но и сокращению масштабов теневой экономики, а также снижению коррупции в процессе перехода от наличного к безналичному денежному обращению.

Ученые, занимающиеся вопросами финансовой инклюзии представляют ведущие ВУЗы страны, среди них: Финансовый университет при Правительстве РФ (135 работ), Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (100), Казанский (Приволжский) федеральный университет (67), Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова (61), Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова (52), Московский педагогический государственный университет (48), Московский городской педагогический университет (47), Южный федеральный университет (45), Крымский федеральный университет им. В. И. Вернадского (43), Санкт-Петербургский государственный университет (43 работы соответственно).

Эмпирические данные, полученные в ходе наукометрического анализа, свидетельствуют о наличии устойчивой обратной корреляции между уровнем доступности финансовых услуг и показателями региональной бедности. Данная зависимость позволяет утверждать, что финансовая инклюзия выступает катализатором процессов экономической конвергенции. На макроуровне расширение доступа к финансовым сервисам способствует нивелированию региональных диспропорций. Интеграция субъектов малого и среднего предпринимательства из периферийных регионов в национальные и глобальные цепочки создания стоимости становится возможной благодаря использованию цифровых платежных платформ и систем дистанционного кредитования. На микроуровне наблюдается трансформация статуса домохозяйств и индивидуальных предпринимателей, которые получают возможность полноценного участия в экономических процессах через доступ к сберегательным и страховым продуктам.

В международном контексте развитие систем цифровых платежей детерминирует усиление интеграционных процессов. Упрощение процедур осуществления трансграничных расчетов и повышение эффективности потоков денежных переводов (remittance) создают предпосылки для формирования единого экономического пространства в рамках таких международных объединений, как БРИКС+ и ЕАЭС [4, с. 379].

Таким образом, проведенное исследование демонстрирует, что инклюзивные финансовые услуги являются значимым фактором экономической интеграции на микро-, макро- и международном уров-

нях. Эмпирически подтверждена обратная корреляция между доступностью финансовых услуг и уровнем региональной бедности, что свидетельствует о конвергенционном потенциале финансовой инклюзии. Цифровизация финансовой инфраструктуры создает механизмы интеграции периферийных регионов и субъектов МСП в национальные и глобальные цепочки создания стоимости. В международном аспекте развитие цифровых платежных систем детерминирует усиление интеграционных процессов через упрощение трансграничных расчетов и повышение эффективности денежных переводов. Перспективным направлением дальнейших исследований является разработка адаптированных моделей финансовой инклюзии с учетом специфики интеграционных объединений и цифровой трансформации глобальной экономики.

Список использованных источников

1. Семашко, А. В. Трансформация научных взглядов относительно категории финансовой грамотности / А. В. Семашко, А. А. Градинарова // Журнал прикладных исследований. – 2021. – № 4, ч. 3. – С. 28–34.
2. Финансовая инклюзивность за пределами доступности : аналит. зап. / Центр финансовых инноваций и безналичной экономики Московской школы управления СКОЛКОВО. – М. : СКОЛКОВО, 2018. – 24 с. – URL: skolkovo.ru (дата обращения: 05.11.2025).
3. Градинарова, А. А. Основы развития публичных финансов: теория, методология, практика : монография / А. А. Градинарова. – Луганск : ИП Орехов, 2024. – 462 с.
4. Ангелина, И. А. Влияние многополярности современной экономики на развитие публичных финансов / И. А. Ангелина, А. А. Градинарова // БРИКС как новое пространство диалога культур и цивилизаций : материалы XXII Междунар. Лихачевских науч. чтений, Санкт-Петербург, 12–13 апр. 2024 г. – СПб. : СПбГУП, 2025. – С. 378–380.

ИНСТРУМЕНТЫ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ФИНАНСОВОЙ СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ КОММЕРЧЕСКОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Филиутчик Т. А., аспирант

*Научный руководитель – д-р экон. наук, профессор Вerezубова Т. А.
Белорусский государственный экономический университет
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. Применение информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ) в процессе разработки финансовой стратегии развития коммерческой организации может реализовать возможность расширения спектра используемых финансовых инструментов.

Ключевые слова: финансовая стратегия, развитие, исследования, кадровые ресурсы, затраты.

Республика Беларусь обладает весомым научно-техническим потенциалом и знаковыми достижениями в различных отраслях научной сферы, включая фундаментальные исследования. В рамках полученных результатов от исследований, для постоянного и активного развития бизнес-сообщество, занимается поиском экономических результатов научно-технических и прогрессивных методов построения финансовой стратегии своего развития. Для достижения поставленных целей и задач требуются высококвалифицированные работники, которые смогут в рамках компетенций заниматься научными исследованиями, изучать и находить возможные варианты наборов необходимых инструментариев для разработки стратегии развития.

В последние годы количество организаций промышленности, осуществлявших затраты на инновации и средний уровень инновационной активности экономики в целом остаются стабильными в стране. Вместе с тем следует отметить, что инновационная деятельность в республике на стадии становления. Однако нестабильные тенденции в науке объясняются уменьшением численности исследователей,

оттоком из научной среды специалистов среднего возраста, устареванием материально-технической базы и ограниченным доступом к финансированию научной деятельности.

В силу отмеченных причин деятельность организаций, выполняющих научные исследования и разработки, в настоящее время характеризуется сокращением числа сотрудников, но несмотря на это – ростом объемов внутренних затрат на разработки и объемов выполненных научных исследований и разработок, оказанных научно-технических услуг. Поэтому можно было предположить, что с изменением отрицательной тенденции в числе научных работников были бы достигнуты большие темпы роста результативных финансовых показателей, т. е. доходов от инновационной продукции. Однако с уверенностью утверждать верность такой сентенции не представляется возможным так, как только односторонний количественный анализ без качественного не может быть надежным доказательством.

Тем не менее, анализ состояния инновационной политики в области развития и подготовки кадровой системы в Республике Беларусь подтверждает тот факт, что в данной сфере имеется ряд затруднений, требующих безотлагательного вмешательства. В настоящее время, профильные стандарты подготовки специалистов по специальностям в области инноваций в Республике Беларусь должным образом не адаптированы к реальным потребностям современной экономики. Имеется потребность в организации системы прогнозирования и планирования подготовки кадров для инновационных и научных организаций республики на среднесрочную и долгосрочную перспективу и изыскание для этой цели новых источников финансовых ресурсов. Преодоление недостатков развития научно-инновационной сферы позволило бы объединить усилия академической, вузовской и отраслевой науки в целях повышения конкурентоспособности отечественной продукции на основе интенсификации инновационной деятельности.

Рост финансовых затрат в инновационную деятельность сопровождается увеличением числа активных организаций, которые осваивают новаторскую и инновационную деятельность. По оценкам экспертов основным драйвером являлась промышленность, которая выросла в 2024 г. почти на 5,5 %.

Недостаточно эффективным является взаимодействие между бизнесом и исследовательскими институтами. Важной проблемой для

республики является создание на ее территории действенного механизма венчурного финансирования рискованных инновационных проектов, которое можно охарактеризовать как финансирование профессиональными инвестиционными (венчурными) фондами, созданными за счет капитала инвесторов – юридических и физических лиц, инновационных предприятий, инновационных проектов, с конечной целью получения высокого дохода. Говоря о причинах этой проблемы, следует в первую очередь отметить низкую восприимчивость экономики Республики Беларусь к высоким рискам венчурных инвестиций. Сложно найти объект для венчурного инвестирования – предприятий с перспективой быстрого роста капитализации.

Развитие инновационной деятельности в производственных организациях во многом определяется кадровым потенциалом: именно высококвалифицированные специалисты способны осуществлять наиболее перспективные направления исследований и внедрения. В связи с этим целесообразно рассмотреть создание в регионах советов по защите диссертаций и расширение полномочий действующих органов, что позволит на местах активнее подготавливать специалистов высшей квалификации и сформировать базу для проведения многопрофильных научно-исследовательских работ.

Эффективность механизмов финансирования инноваций предполагает развитие государственно-частного партнерства в сфере венчурного инвестирования, включая государственную поддержку венчурных компаний, развитие банков, специализирующихся на кредитовании инновационных проектов, и выделение бюджета на гранты и субсидии для выполнения НИОКР, коммерциализации и частично на управленческие расходы. В условиях присутствия проблемы дорогого финансирования и долгих сроков окупаемости проектов банковское кредитование становится критическим элементом для темпов долгосрочного роста и скорости вывода инноваций на рынок.

Положительный опыт стимулирования инноваций демонстрируют научно-технологические парки и свободные экономические зоны. Применяемые в этих структурах преференции, в частности налоговые, могут быть распространены на более широкий круг субъектов экономики, что создаст более благоприятные стартовые условия для инновационной деятельности. Так, резиденты Белорусского парка высоких технологий (ПВТ) пользуются рядом выгод: значи-

тельными налоговыми преференциями и возможностью сотрудничества с ведущими IT-компаниями. Примеры ПВТ показывают, что резидентам предоставляются льготы по налогу на прибыль, нулевые или сниженные ставки по другим налогам, выгодные режимы НДС и особенности подоходного налога для сотрудников. Однако следует учитывать, что некоторые преференции зависят от регионального законодательства и статуса резидента. Положительный опыт стимулирования инноваций накоплен в научно-технологических парках и свободных экономических зонах. Установленные в этих структурах льготы и привилегии (например, налоговые преференции) следует распространить на всю экономику, что позволит улучшить стартовые условия для инновационной деятельности. В большинстве случаев резиденты ПВТ освобождены от налога на прибыль, в некоторых случаях ставка налога составляет всего лишь 9 % (продажа имущества, бывшего в употреблении, отчуждение долей в уставном фонде компании и т. д.). В соответствии с Декретом Президента Республики Беларусь № 12 от 22 сентября 2005 г. «О Парке высоких технологий» резиденты освобождаются от НДС по оборотам от реализации товаров (работ, услуг). Помимо финансовых стимулов резиденты ПВТ получают возможность сотрудничества с передовыми IT-компаниями [8, с. 106].

Снижение риска снижения качества научно-технических продуктов на стадии коммерциализации возможно через модернизацию подходов к финансированию НИОКР. Дифференциация условий финансирования в зависимости от типа проекта позволяет лучше удовлетворять потребности участников инновационной деятельности и служит дополнением к существующим централизованным управленческим механизмам.

Ускорение процессов передачи технологий требует активизации предпринимательской инициативы среди ученых и исследователей, развития государственно-частного партнерства в финансировании науки и исследований, а также расширения услуг в области трансфера технологий. Важную роль здесь играет формирование высокотехнологичных компаний на базе научно-исследовательских учреждений и их последующая интеграция в экономику страны. Необходимо целенаправленное государственное сопровождение для обеспечения устойчивой интеграции таких предприятий в национальную экономику.

Выводы показывают, что инновации выступают необходимым фактором и инструментарием экономического роста организации, повышением ее финансовых показателей в процессе выполнения финансовой стратегии коммерческой организации. Эффективное внедрение инновационных технологий, как элемент разработки финансовой стратегии с использованием информационно-коммуникационных технологий, позволяет снижать затраты, повышать качество, а также увеличивать производительность. Удачные внедрения ИКТ способствуют усилению конкурентоспособности и долгосрочной устойчивости фирм. Организация, активная в создании и развитии новых информационно-коммуникационных технологий, с большой долей вероятности достигнет стратегических целей. Инновационная деятельность содействует росту эффективности и прибыльности компаний, а применение новых технологий расширяет выпуск, снижает издержки и содействует достижению планируемых целей стратегий развития.

Список использованных источников

1. Вerezubova, T. A. Использование государственной поддержки как один из инструментов при построении финансовой стратегии коммерческой организации / Т. А. Вerezubova, Т. А. Филютчик // Цифровизация: экономика управления производством : материалы докл. 88-й науч.-техн. конф. проф.-преподавател. состава, науч. сотрудников и аспирантов, Минск, 29 янв. – 16 февр. 2024 г. / Белорус. гос. технол. ун-т ; отв. за изд. И. В. Войтов. – Мн. : БГТУ, 2024. – С. 104–107.

УДК УДК 336.71(28):004.9:330.131.7

ИНТЕГРАЦИЯ БЕЗПРОЦЕНТНОГО (ИСЛАМСКОГО) БАНКИНГА С ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКОЙ: ИННОВАЦИИ, ФИНАНСОВАЯ ИНКЛЮЗИВНОСТЬ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ

Калан Эбру, докторант

*Азербайджанский государственный экономический университет
Баку, Азербайджанская Республика*

Аннотация. В данной статье анализируется интеграция исламского (безпроцентного) банкинга с цифровой экономикой, а также возможности и вызовы этого процесса с точки зрения инноваций, финансовой инклюзивности и устойчивого развития. Прогнозируемый рост глобального исламского финансового сектора с приблизительно 5,5 трлн долларов США в 2024 году до 7,5 трлн долларов США к 2028 году – свидетельствует о растущей роли исламского банкинга в мировой финансовой системе. Цифровая трансформация усиливает конкурентоспособность исламских банков, снижает издержки и облегчает доступ широких слоев населения к шариат-соответствующим финансовым услугам. В начале статьи рассматриваются теоретические и институциональные основы исламского банкинга, затем раскрываются ключевые характеристики цифровой экономики и экосистемы fintech. В сравнительном формате анализируется влияние исламских fintech-решений цифровых кошельков, онлайн-платформ мурабаха, crowdfunding, цифровых сукук и т. д. на финансовую инклюзивность и социально-экономические результаты. Наконец, в контексте соответствия шариату, регулирования, управления рисками и стандартизации предлагаются политические рекомендации.

Ключевые слова: безпроцентный банкинг, исламские финансы, цифровая экономика, fintech, финансовая инклюзия, исламский fintech, инновации.

Введение.

За последние десятилетия в глобальной финансовой системе и в реальном секторе прослеживаются две взаимосвязанные тенденции: во-первых, стремительное расширение исламского

банкинга и исламских финансовых институтов; во-вторых, глубокая цифровая трансформация и проникновение технологий fintech во все этапы банковских услуг. Активы исламской финансовой индустрии в 2024 году превысили 5 трлн долларов США, а на период 2024–2028 годов прогнозируется прирост около 36 %. (IFSB, 2024, с. 12).

Такая динамика показывает, что исламский банкинг превращается в актуальную альтернативу не только в странах с преимущественно мусульманским населением, но и в глобальных финансовых центрах. Параллельно цифровое банкинг, мобильные платежные системы, AI-скоринг кредитов, blockchain и смарт-контракты формируют новые бизнес-модели в финансовом секторе. В этом контексте основной исследовательский вопрос может быть сформулирован следующим образом: каким образом исламский банкинг интегрируется с цифровой экономикой и к каким результатам приводит эта интеграция в разрезе финансовых инноваций, инклюзивности и устойчивого развития? Цель статьи провести теоретико-практический анализ механизмов развития безпроцентного банкинга в условиях цифровой трансформации, выявить его преимущества и риски, а также предложить рекомендации на уровне политики и регулирования. Исламский банкинг представляет собой финансовую модель, основанную на принципах исламского права (шариата), включая следующие положения:

- 1) запрет *riba* (процента);
- 2) недопустимость *gharar* (чрезмерной неопределенности) и *maysir* (спекулятивных/азартных сделок);
- 3) связанность всех транзакций с реальными активами или услугами (*asset-based / asset-backed*);
- 4) преобладание контрактов шариатского типа: партнерство и разделение рисков (*mudaraba, musharaka*), аренда с переходом собственности (*ijara muntahia bi-t-tamlik*), торговые сделки (*murabaha, salam, istisna*).

Эти принципы отражены в стандартах AAOIFI (Accounting and Auditing Organization for Islamic Financial Institutions) и IFSB (Islamic Financial Services Board). Более ста стандартов AAOIFI – охватывающих шариат, бухгалтерский учет, аудит, управление и этику – применяются полностью или частично более чем в 45 странах, создавая институциональную основу для гармонизации исламских банковских операций.

В отличие от традиционного (процентного) банкинга, в исламской модели отношения банк-клиент строятся не на одностороннем долговом обязательстве с процентом, а на партнерстве и распределении рисков. Эта концептуальная особенность создает естественное соответствие с цифровой экономикой, P2P-платформами и моделями crowdfunding.

Цифровая экономика и fintech в исламских финансах.

Ключевые характеристики цифровой экономики высокая скорость обработки данных, платформенные бизнес-модели, сетевые эффекты и трансграничность услуг формируют почву для нового поколения финансовых инноваций. В этом контексте fintech включает: 1 – цифровые и необанки; 2 – мобильные платежные системы и e-wallet; 3 – онлайн-кредитование; 4 – blockchain и smart contracts; 5 – AI-инструменты управления рисками. В последние годы активно формируется понятие исламского fintech, включающего шариат-соответствующие цифровые банки, платежные системы и crowdfunding-механизмы. Например, в Малайзии лицензированные консорциумы исламского цифрового банкинга (по линии Bank Negara Malaysia), а также цифровые услуги от Bank Islam демонстрируют масштабность тенденции. В странах Персидского залива распространяются продукты типа «meem», а также мобильные шариатские платежные решения. Цифровая трансформация для исламских банков означает не только использование мобильных приложений, но и обновление backend-систем, внедрение API-ориентированного open banking, real-time мониторинга рисков и расширение data-аналитики. Специализированные поставщики ПО в странах Азии и Ближнего Востока создают технологическую инфраструктуру для эффективной реализации исламского банкинга в цифровой среде. (World Bank, 2023, с. 41–47).

Инновационные исламские цифровые продукты и механизмы интеграции.

Цифровые Платежи И E-Wallet.

Шариат-соответствующие электронные кошельки и платежные приложения ускоряют переход к безналичной экономике, сокращают издержки по микротранзакциям и обеспечивают удобную среду для повседневных операций. Исследования показывают, что такие платформы: 1) повышают прозрачность торговых сделок; 2) способствуют цифровизации госуслуг, налоговых платежей и социальных трансфертов.

При этом обязательными условиями являются: 1) хранение средств клиента в безпроцентной среде; 2) прозрачность комиссий и тарифов; 3) исключение вложений в запрещенные (haram) отрасли; 4) соблюдение AML/CFT и требований к защите данных. (Bank Negara Malaysia, 2023, с. 18–22; CIBAFI, 2023, с. 44).

Цифровой Сукук, Токенизация И Blockchain.

Blockchain открывает новые возможности для исламского рынка капитала: ускорение расчетов, снижение издержек, повышение прозрачности. Все больше эмитентов используют цифровые технологии – токенизацию, smart contracts – при выпуске сукук. Это укрепляет ликвидность вторичного рынка и снижает порог входа для малых инвесторов. Цифровизация позволяет автоматизировать: 1) структурирование сукук; 2) расчет доходности; 3) предоставление информации инвесторам; 4) AI, big data и управление рисками. Новые исследования показывают, что исламские банки, грамотно выстраивающие стратегию цифровой трансформации, достигают существенного повышения как операционной эффективности, так и финансовой устойчивости. (Sadia, 2023, с. 55; Deloitte, 2024, с. 72).

Заключение.

В результате проведенного анализа можно сделать вывод, что интеграция исламского (безпроцентного) банкинга с цифровой экономикой формирует новую финансовую парадигму, основанную на сочетании шариатских принципов и современных технологических решений. Цифровая трансформация не только ускоряет развитие исламских финансовых институтов, но и обеспечивает повышение их прозрачности, инклюзивности и устойчивости.

Исламский fintech становится самостоятельным сегментом мировой финансовой системы: шариат-соответствующие электронные кошельки, платформы murabaha и crowdfunding, цифровой сукук, токенизация, smart contracts и AI-инструменты risk management открывают доступ к финансовым услугам широким слоям населения, включая малых предпринимателей и малообеспеченные группы. Таким образом, взаимодействие исламского банкинга и цифровой экономики способствует усилению финансовой инклюзивности, снижению транзакционных издержек, повышению доверия к банковским операциям и формированию более справедливой финансовой системы. В перспективе данная модель может стать значимым инструментом устойчивого развития развивающихся стран, включая Азербайджан, при условии адаптации международных

стандартов, подготовке кадров и формировании национальной стратегии исламского цифрового банкинга.

Полученные результаты подтверждают, что именно цифровизация является ключевым драйвером роста исламской финансовой индустрии, трансформируя ее из ниши в глобальную конкурентоспособную систему.

Список использованных источников

1. Shari'ah Standards for Islamic Financial Institutions / AAOIFI. – Manama : AAOIFI, 2023. – 1250 p.
2. Калан, Э. Применение зеленых финансов и зеленой экономики в исламских странах / Э. Калан // Зеленая экономика: наука, образование и инновации : материалы конф. – СПб. : Изд-во СПбГУ, 2024. – С. 112–118.
3. Калан, Э. Исламский банкинг Турции: новые тенденции и перспективы / Э. Калан // Вестник СПбГУ. Сер. Экономика. – 2023. – Т. 39, вып. 2. – С. 154–172.
4. Islamic Financial Services Industry Stability Report / Islamic Financial Services Board. – Kuala Lumpur : IFSB, 2024. – 186 p.
5. Fintech and Digital Banking Framework for Islamic Finance / Bank Negara Malaysia. – Kuala Lumpur : Bank Negara Malaysia, 2023. – 92 p.
6. Al-Suwailem, S. Islamic Economics in a Digital World: Opportunities and Risks / S. Al-Suwailem // Journal of Islamic Finance. – 2022. – Vol. 11, № 2. – P. 15–32.
7. Khan, T. Islamic Banking and Financial Crisis: Integrating Risk Management and Sharia Compliance / T. Khan, M. Bhatti. – London : Routledge, 2021. – 218 p.
8. The Future of Islamic Fintech: Global Outlook 2024–2028 : industry report / Deloitte. – [London] : Deloitte, 2024. – 48 p.
9. Financial Inclusion and Digital Transformation in Emerging Markets / World Bank. – Washington D. C. : World Bank Publ., 2023. – 128 p.

ИНТЕГРАЦИЯ НАВИГАЦИОННЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ В СИСТЕМУ УМНОГО ГОРОДА

Карасева М. Г., ст. преподаватель,

Лазарчик Е. А., студент

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Аннотация. В условиях ускоренной цифровизации городского пространства навигационные приложения становятся ключевым инструментом для повышения эффективности транспортных систем, взаимодействия граждан с городской инфраструктурой и оптимизации процессов городского управления. В статье рассматриваются современные подходы к интеграции навигационных сервисов в экосистему умного города, анализируются архитектурные решения, преимущества и вызовы внедрения, а также перспективы развития данных технологий.

Ключевые слова: умные города, навигационные приложения, интеллектуальная транспортная система, большие данные, машинное обучение, интеграция данных, цифровой двойник, искусственный интеллект, оптимизация потоков, городская мобильность.

В условиях формирования умных городов навигационные приложения становятся одним из ключевых инструментов, обеспечивающих взаимодействие между транспортной системой и городскими службами. Для государственных органов они выступают значимым источником объективной информации о реальном состоянии дорожного движения. Сведения о скорости транспорта, плотности потоков, загруженности парковочных зон и востребованности маршрутов помогают точнее оценивать эффективность существующей улично-дорожной сети. На основе этих данных легче выявлять проблемные участки, планировать реконструкции улиц и внедрять адаптивные механизмы регулирования движения. В белорусских городах подобная информация уже используется при разработке проектов по оптимизации транспортной инфраструктуры.

Интеграция навигационных сервисов с городской цифровой средой усиливает их практическую ценность. Камеры видеонаблюдения, датчики движения, интеллектуальные светофоры и комплексы

мониторинга общественного транспорта создают массив данных, который, будучи объединенным с навигационными сведениями, позволяет формировать более точную и динамическую картину дорожной ситуации. Такое объединение делает возможной оперативную корректировку режимов работы светофоров, перераспределение потоков транспорта и ускоренное реагирование на чрезвычайные ситуации. Подобные механизмы уже применяются в Минске в рамках развития интеллектуальной транспортной системы.

Важнейшим элементом интеграции выступает государственная система межведомственного электронного взаимодействия. Она обеспечивает единые стандарты обмена данными между городскими структурами и частными разработчиками навигационных сервисов. Доступ к государственным интерфейсам позволяет приложениям использовать официальные картографические и транспортные данные, а городским службам – получать актуальные сведения о дорожной обстановке от пользователей. Это формирует основу единой экосистемы «умной мобильности», где планирование, мониторинг и навигационные функции работают согласованно.

Перспективным направлением становится внедрение цифровых двойников городов. Такие модели позволяют тестировать различные варианты организации движения, прогнозировать последствия инфраструктурных изменений и повышать точность планирования. В Минске цифровой двойник уже применяется для анализа транспортных сценариев, а интеграция данных навигационных приложений делает эти модели более приближенными к реальной ситуации.

Значимым направлением остается и повышение устойчивости работы общественного транспорта. Совместный обмен данными между государственными платформами и навигационными сервисами обеспечивает более точный прогноз прибытия транспорта, позволяет учитывать пробки и своевременно вносить изменения в расписания. Это повышает надежность и удобство городской мобильности.

Комплексная интеграция навигационных продуктов влияет и на экологическую составляющую городской среды. Оптимизация транспортных потоков сокращает время простоя автомобилей, снижает расход топлива и уменьшает объем вредных выбросов, что соответствует целям экологической политики Беларуси.

Дальнейшее развитие интеграции связано с использованием технологий искусственного интеллекта, прогнозной аналитики, распространением беспилотного транспорта и совершенствованием навигации в закрытых пространствах. Беларусь уже формирует нормативную базу, ориентированную на поддержание автономных транспортных систем, где навигационные приложения становятся важным элементом обеспечения безопасности благодаря высокой точности данных и оперативности их передачи.

В перспективе навигационные сервисы займут центральное место в структуре умных городов Беларуси. Они обеспечат согласованное функционирование транспортных систем, повысит комфорт городской мобильности, улучшат экологическую ситуацию и создадут технологическую основу для устойчивого развития городской среды.

Список использованных источников

1. Батаев, А. В. Цифровые двойники в управлении городским транспортом: современное состояние и перспективы / А. В. Батаев, Д. С. Соколов // Транспорт Российской Федерации. – 2022. – Т. 19, № 2. – С. 60–64.
2. Системы интеллектуального транспорта (ИТС) для развивающихся городов: руководство по планированию и реализации / Всемирный банк. – Вашингтон : Всемирный банк, 2019. – 112 с.
3. Индикаторы цифровой экономики: 2023 : стат. сб. / Л. М. Гохберг [и др.] ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М. : НИУ ВШЭ, 2023. – 340 с.
4. Ершов, Ю. А. Большие данные и машинное обучение в интеллектуальных транспортных системах мегаполиса / Ю. А. Ершов, М. А. Фомин // Информатизация и связь. – 2021. – № 5. – С. 72–78.
5. Об утверждении Стратегии развития интеллектуальных транспортных систем в Российской Федерации на период до 2030 года : распоряжение Правительства Рос. Федерации, 23 нояб. 2022 г., № 3683-р. – М., 2022. – 45 с.
6. Тарасов, В. Г. Умный город: от концепции к внедрению. Технологии и кейсы / В. Г. Тарасов. – М. : Альпина Паблишер, 2020. – 294 с.

ИНТЕГРАЦИЯ УМНЫХ ОСТАНОВОК В СИСТЕМУ УМНОГО ГОРОДА

Карасева М. Г., ст. преподаватель

Семеняго П. П., студент

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Аннотация. В настоящее время остро стоит вопрос об развитии городской инфраструктуры. Интеграция умных остановок в систему умного города является одним из шагов на пути к единой экосистеме. Они являются не только местом ожидания транспорта, но и точкой к информации, экологичным сервисам и средствам обеспечения безопасности.

Ключевые слова: умный город, умная остановка, транспорт, большие данные, интернет вещей, интеграция данных, инфраструктура.

Умные остановки одна из частей большой экосистемы умного города, повышающая качество жизни горожан. Такие остановки включают в себя большое количество важных функций, полезных как для человека, так и для улучшения транспортной ситуации. На остановках установлены интерактивные экраны для вывода информации о местоположении общественного транспорта, системы видеонаблюдения для повышения безопасности, а также системы для мониторинга состояния окружающей среды. С постепенным развитием единой экосистемы значение таких «умных объектов» будет только возрастать.

Работают умные остановки на основе цифровых технологий и систем мониторинга. Среди них следует выделить информационное табло, которое показывает актуальное расписание общественного транспорта, задержки, время прибытия или другие сведения. На них также устанавливаются точки бесплатного Wi-Fi и станции для зарядки электронных устройств. Системы видеонаблюдения помогают решить сразу несколько задач, например, они позволяют отслеживать количество пассажиров (анализировать пассажиропоток) и повышают безопасность в общественных местах. Также в такую остановку можно установить тревожную кнопку для экстренных случаев, подключить ее к системе «Безопасный город», что тоже поможет повысить безопасность.

Интеграция умных остановок в систему умного города дает большое количество преимуществ для города и его жителей. В первую очередь, они улучшают качество обслуживания пассажиров. Такие остановки могут стать информационным центром, где человек сможет посмотреть информацию об ближайших объектах или расписанию, ознакомиться с маршрутами разных типов общественного транспорта, выбрать самый удобный маршрут, вызвать такси или оповещать о прибытии транспорта к остановке. Для туристов и жителей города такие умные остановки могут стать цифровым гидом, который покажет и расскажет о различных достопримечательностях и удобном способе добраться до них. Интеграция встроенных платежных модулей, позволяющих оплатить проезд прямо на остановке, создаст дополнительные удобства для использования общественного транспорта.

Интеграция умных остановок в систему умного города требует больших ресурсов. Самой первой задачей является интеграция с другими элементами системы умного города, такими как светофоры, системы видеонаблюдения, системы управления движением транспорта, мобильные приложения и другое. Все эти элементы должны стать единой сетью, обеспечивающую постоянный обмен данными и синхронизацию информации между собой. Фундаментом, который свяжет все системы умного города, будет служить Интернет вещей (IoT). Полученная информация будет обрабатываться с помощью технологий больших данных (Big Data). Это позволяет анализировать большие объемы информации, например, поведение пассажиров. С помощью этих важных данных будут оптимизироваться маршруты, что позволит повысить качество обслуживания, выстраивая эффективные стратегии.

Интеграция умных остановок в систему умного города, несмотря на их эффективность, имеет и значительные минусы. Рассмотрим некоторые из них. Первой частой проблемой можно выделить большие первоначальные затраты, нужно будет финансировать установку оборудования, системы обработки и хранения информации и создание инфраструктуры связи. Второй проблемой является техническая сложность проекта. Умные остановки должны работать стабильно, обеспечивать постоянную работу всех элементов и устройств. Необходимо обеспечить надежность работы оборудования, ее постоянного ремонта и устойчивость к внешним воздействиям, например, от плохих погодных условий или актов вандализма. Третьей проблемой

является обеспечение надежности сохранности информации. Умные остановки оснащены большим количеством различных датчиков или видеокамер, которые собирают большое количество персональных данных. Необходимо гарантировать безопасность данной информации от попадания в третьи руки.

Таким образом, умные остановки выполняют сразу несколько функций: обеспечивают комфорт, повышают качество обслуживания и способствуют повышению эффективности управления умным городом. Несмотря на проблемы, связанные с интеграцией умных остановок в систему умного города это решение, является перспективным шагом в развитии любого современного города.

Список использованных источников

1. Алферов, О. Л. Концепция «Умный город» – проект интеллектуальной инфраструктуры среды обитания людей / О. Л. Алферов // Социально-гуманитарные знания. – 2021. – № 1. – С. 140–150.
2. Качанов, С. А. О месте АПК «Безопасный город» в концепции «Умный город» / С. А. Качанов, А. П. Попов // Технологии гражданской безопасности. – 2019. – Т. 16, № 3. – С. 4–9.
3. Тарасов, В. Г. Умный город: от концепции к внедрению. Технологии и кейсы / В. Г. Тарасов. – М. : Альпина Паблишер, 2020. – 294 с.
4. Кругликов, С. В. Каким должен быть умный город и как его построить? / С. В. Кругликов, С. В. Потетенко // Веснік сувязі. – 2021. – № 3. – С. 16–21.
5. Грищенко, Л. Л. «Умные» технологии при обеспечении безопасности в «умном городе» / Л. Л. Грищенко, С. М. Ревин, Ю. В. Коротаев // Муниципальная академия. – 2020. – № 2. – С. 186–191.
6. Шорр, Е. А. «Умные города Беларуси»: практическая плоскость / Е. А. Шорр // Веснік сувязі. – 2021. – № 1. – С. 4–5.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МИРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ И МЕЖДУНАРОДНЫХ КОМПАНИЯХ

Равшанов Б. Ш., магистрант

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Железко Б. А.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Аннотация. В расширенной статье рассматриваются ключевые направления развития инновационных технологий в мировой экономике и в деятельности международных компаний. Анализируются трансформационные процессы цифровизации, влияние искусственного интеллекта, блокчейна, больших данных, Интернета вещей, роботизации и зеленых технологий на формирование новой глобальной экономической среды.

Ключевые слова: инновации, цифровизация, мировая экономика, технологии, корпорации, бизнес-модели, трансформация.

Введение.

Современная мировая экономика характеризуется быстрым изменением технологического ландшафта. Процессы глобализации, усиление международной конкуренции, развитие цифровых платформ и появление новых бизнес-моделей приводят к необходимости активного внедрения инновационных решений. Международные компании, стремящиеся сохранить или усилить свои позиции на рынке, ощутимо увеличивают инвестиции в цифровую трансформацию и технологическое обновление.

Роль инноваций в современном глобальном экономическом развитии.

Инновационные технологии становятся фундаментом экономического роста. По данным международных аналитических центров, более 60 % прироста производительности связано именно с внедрением новых технологических решений. Инновации позволяют снижать издержки, увеличивать скорость производственных процессов, оптимизировать взаимодействие между подразделениями компаний и повышать качество конечной продукции.

Технологии больших данных в управлении глобальными компаниями.

Big Data стали стратегическим ресурсом XXI века. Международные компании используют большие данные для:

- прогнозирования рыночного спроса;
- повышения точности логистического планирования;
- выявления тенденций в поведении клиентов;
- разработки персонализированных маркетинговых стратегий;
- оптимизации цепочек поставок.

Обработка больших данных дает корпорациям возможность на ранних этапах выявлять потенциальные риски и корректировать стратегические решения, что повышает их устойчивость к нестабильности мировой экономики.

Искусственный интеллект как фактор повышения глобальной конкурентоспособности.

Искусственный интеллект (ИИ) занимает одно из ведущих мест среди инновационных технологий. Его использование позволяет автоматизировать процессы, которые раньше были трудоемкими или требовали участия высококвалифицированных специалистов.

Применение ИИ включает:

- интеллектуальную аналитику данных;
- автоматизацию документооборота;
- прогнозирование финансовых процессов;
- распознавание изображений и речи;
- управление роботизированными производственными линиями.

Международные компании отмечают, что внедрение ИИ снижает операционные расходы на 25–40 %, а также увеличивает точность управленческих решений.

Блокчейн как инструмент повышения прозрачности и безопасности.

Блокчейн способствует созданию доверительной среды в международных экономических отношениях. Он позволяет:

- фиксировать цифровые транзакции в защищенном виде;
- исключить возможность изменений данных задним числом;
- ускорить трансграничные платежи;
- создавать умные контракты;
- повышать прозрачность логистических операций.

Применение блокчейна активно развивается в финансовом секторе, международной торговле, страховании и системе сертификации продукции.

Интернет вещей и интеграция физических объектов в цифровую среду.

Интернет вещей (IoT) объединяет устройства, оборудование, транспорт и инфраструктуру в единую цифровую сеть.

Использование IoT в международных компаниях позволяет:

- контролировать производственные процессы в реальном времени;
- оптимизировать использование ресурсов;
- повышать безопасность производственных объектов;
- прогнозировать необходимость технического обслуживания.

В результате повышается точность планирования, сокращаются простои оборудования и увеличивается производительность.

Роботизация производства и ее влияние на глобальный рынок труда.

Роботизация является одним из ключевых направлений инновационного развития. Использование роботов обеспечивает:

- высокую точность выполнения операций;
- снижение уровня производственных ошибок;
- повышение безопасности работников;
- увеличение скорости производства.

Несмотря на опасения относительно сокращения рабочих мест, многие исследования показывают, что роботизация, напротив, создает новые виды занятости, связанные с обслуживанием, программированием и анализом роботизированных систем.

Зеленые технологии и устойчивое развитие мировых компаний.

В условиях глобального изменения климата международные компании уделяют все больше внимания экологически ориентированным инновациям. Среди наиболее востребованных технологий:

- возобновляемые источники энергии;
- энергоэффективные производственные линии;
- технологии переработки отходов;
- системы мониторинга выбросов CO₂.

Компании, внедряющие зеленые инновации, становятся более привлекательными для инвесторов и устойчивыми к экологическим ограничениям.

Формирование цифровых экосистем.

Цифровизация мировых компаний приводит к созданию экосистем – комплексных платформ, объединяющих производителей, потребителей, поставщиков, разработчиков программного обеспечения и партнеров.

Преимущества цифровых экосистем:

- ускорение обмена данными;
- развитие новых бизнес-моделей;
- снижение транзакционных издержек;
- повышение лояльности клиентов.

Крупнейшие международные корпорации активно формируют собственные экосистемы, чтобы удерживать потребителей и повышать конкурентоспособность.

Заключение.

Инновационные технологии становятся ключевым драйвером развития мировой экономики. Международные компании, активно внедряющие цифровые решения, получают значительные конкурентные преимущества, обеспечивая устойчивость и гибкость в быстро меняющихся условиях глобального рынка. Введение цифровизации, ИИ, блокчейна, больших данных, IoT и зеленых технологий способствует формированию новой экономической среды, ориентированной на эффективность, безопасность и устойчивое развитие.

Список использованных источников

1. Schwab, K. The Fourth Industrial Revolution / K. Schwab. – Geneva : World Economic Forum, 2016. – 184 p..
2. OECD Digital Economy Outlook 2020 : report / OECD. – Paris : OECD Publishing, 2020. – 294 p.
3. Digital Globalization: The New Era of Global Flows : research report / McKinsey Global Institute ; J. Manyika [et al.]. – New York : McKinsey & Company, 2016. – 156 p.
4. World Economic Situation and Prospects 2023 : report / United Nations. – New York : UN Publ., 2023. – 218 p.
5. Digital Transformation and Global Markets : IMF Working Paper / International Monetary Fund. – Washington D.C. : IMF, 2022. – 42 p.

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И СОВРЕМЕННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Сычанова Е. Ю., студент,

Зайцева Н. В., канд. ист. наук, доцент

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Аннотация. Внедрение искусственного интеллекта в современное образование кардинально меняет образовательные модели, создавая как новые возможности, так и системные риски.

Ключевые слова: искусственный интеллект, высшее образование, дополнительное образование, персонализация обучения, цифровая трансформация.

Сегодня мы живем в эпоху стремительных технологических изменений, и одним из значимых факторов преобразования в сфере образования становится искусственный интеллект (далее ИИ) [1]. Если раньше технологии лишь поддерживали образовательный процесс, то сегодня нейросети активно его переформируют. Внедрение искусственного интеллекта кардинально меняет подходы к обучению и создает новые возможности для персонализации образовательных программ (рис. 1).

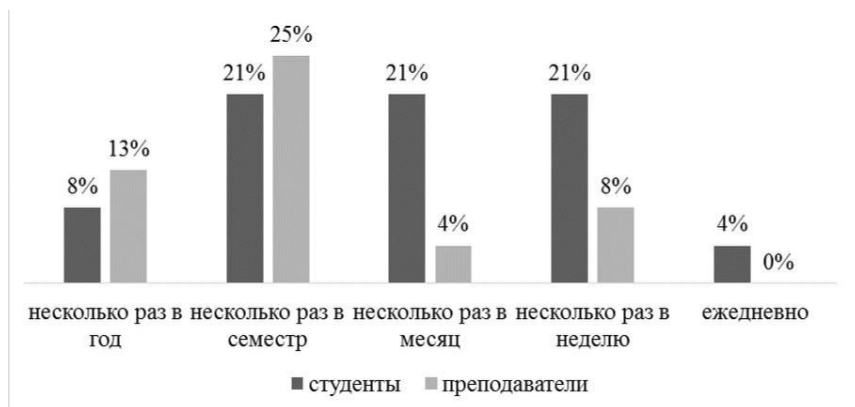


Рисунок 1 – Применение ИИ в сфере высшего образования

С появлением нейросетей, буквально у каждого человека появился свой личный помощник. И на смену преподавателю, который объясняет все минимум для десятка человек, приходит ИИ, разрушающий эту парадигму.

Например, платформы на основе искусственного интеллекта могут анализировать каждое действие студента: то, с какой скоростью он проходит материал, количество допускаемых ошибок, сложность выполняемых заданий. На основе этих данных система в реальном времени адаптирует программу обучения. Одному студенту она предлагает дополнительные материалы по сложной теме, другому – помогает разобраться с, казалось бы, легким материалом. Это и создает эффект «персонального репетитора» для каждого обучающегося [2]. Именно этот переход от системы, основанной на коллективном подходе, к модели, ориентированной на личность, позволяет учащимся взять на себя ответственность за процесс обучения, способствуя более глубокому пониманию и вовлеченности.

Или же, в отличие от реального преподавателя, программы, основанные на ИИ, дают мгновенную и подробную обратную связь об их проделанной работе, помогая им сразу увидеть свои слабые и сильные стороны. И именно эта мгновенная обратная связь помогает учащимся понять, на чем следует сосредоточить свое внимание.

И все же нейросети приносят не только обучающимся, но и преподавателям. Он может проанализировать то, какие материалы вызывают наибольшие трудности, какие задания самые эффективные, а какие форматы обучения не работают. Это позволяет не интуитивно, а на основе имеющихся конкретных данных принимать решения о совершенствовании образовательных программ.

Такая автоматизация административных задач позволяет преподавателям сосредоточиться на своих основных функциях, ориентированных на человека: наставничестве, вдохновении, проведении сложных дискуссий и обеспечении социально-эмоциональной поддержки, которую не может воспроизвести ни одна машина. В этой новой динамике педагог превращается из основного источника информации в специалиста по развитию критического мышления и ориентира для личностного роста.

Влияние искусственного интеллекта еще больше распространяется на сферу дополнительного образования, которая включает в себя повышение квалификации, профессиональную подготовку и обучение на протяжении всей жизни.

Этот сектор характеризуется потребностью в оперативности, гибкости и прямой связи с рынком труда. Нейросети – идеальный инструмент для удовлетворения этого спроса.

Поскольку система дополнительного образования не имеет таких жестких рамок, то платформы, основанные на ИИ, создают более гибкую систему обучения. Они также формируют персонализированные рекомендации по курсам. Это и обеспечивает реализацию концепции обучения на протяжении всей жизни, когда специалист может точно и максимально эффективно закрывать необходимые для карьерного роста компетенции.

Несмотря на потенциал, интеграция нейросетей сопряжена с рядом системных рисков. Среди них можно выделить:

1. Цифровое неравенство. Не все учебные заведения и их учащиеся могут позволить себе премиум-доступ к мощной ИИ. Например, студенты ведущих вузов могут использовать последнюю версию GPT для анализа данных и генерации сложных проектов, в то время как учащиеся колледжей вынуждены довольствоваться бесплатными аналогами с ограниченным функционалом. В корпоративном обучении сотрудники крупных компаний получают доступ к дорогостоящей ИИ-тренажерам для отработки своих навыков, а для их коллеги из малого бизнеса это также является недоступным.

2. Нарушение авторства. Развитие генеративных моделей размывает границы авторской работы. Студент, использующий нейросеть для написания курсовой, ставит под сомнение саму цель самостоятельной исследовательской деятельности [3].

Более тонкой проблемой является соавторство с ИИ: преподаватели со всего мира еще не пришли к единому мнению на этот счет, ведь как оценивать вклад студента, если он лишь редактировал и структурировал текст, написанный нейросетью.

3. Обезличивание образовательной среды. Чрезмерная автоматизация угрожает свести к минимуму критически важное межличностное взаимодействие. Если чат-боты отвечают на все вопросы, ИИ-наставники мотивируют, а алгоритмы проверяют задания, у преподавателя исчезает возможность вовремя заметить эмоциональное выгорание студента или вдохновить его в неформальной беседе. Образование рискует превратиться в трансляцию контента, утратив свою воспитательную и социальную функцию.

Список использованных источников

1. Сережкина, А. Е. Применение искусственного интеллекта в образовании / А. Е. Сережкина // Цифровая гуманитаристика и технологии в образовании (DHTE 2024) : сб. статей V междунар. науч.-практ. конф., Москва, 14–15 нояб. 2024 г. / под ред. В. В. Рубцова, М. Г. Сороковой, Н. П. Радчиковой. – М. : МГППУ, 2024. – С. 743–755.

2. Костикова, Л. П. Искусственный интеллект в образовательном процессе современного университета: результаты опроса студентов / Л. П. Костикова, Н. Е. Есенина, А. С. Ольков // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2025. – № 2. – С. 93–109. – URL: <https://e-koncept.ru/2025/251022.htm> (дата обращения: 20.11.2025).

3. ИИ в образовании: как преодолеть соблазн готовых решений // Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». – URL: <https://www.hse.ru/news/edu/1038459152.html#:~:text=Более%20четырёх%20тысяч%20учащихся%2010,ИИ%20в%20процессе%20своего%20обучения> (дата обращения: 20.11.2025).

УДК 06.54.51

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ КАК ИНСТРУМЕНТ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИКИ

Бегунович Д. Н., студент,

Зайцева Н. В., канд. ист. наук, доцент

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Аннотация. В данной работе рассматривается влияние искусственного интеллекта на разные сферы экономики, его влияние на производственные и операционные процессы, а также рассматриваются преимущества и недостатки искусственный интеллект как инструмента.

Ключевые слова: искусственный интеллект, машинное обучение, автоматизация, информатизация, экономика.

Качество и скорость применения искусственного интеллекта сегодня характеризуется активным и многократным увеличением. Его участие во многих коммерческих проектах или продуктах постоянно

увеличивается, и рутинная работа превращается в необходимость создания четкого запроса к чат-боту или к иному варианту применения искусственного интеллекта.

Изначально концепция искусственного интеллекта была ограничена алгоритмами. Его действия были предсказуемы. Позже появилась концепция машинного обучения, позволяющая улучшать модель благодаря самообучающимся алгоритмам. В 2023 г. разработка OpenAI совершила прорыв в области искусственного интеллекта, показав модель, которая способна создавать тексты, сравнимые с человеческим письмом.

Экономика как наука, изучающая производство благ из ограниченных ресурсов, производство услуг, а также распределение и потребление благ и ресурсов, может стать т.н. «полигоном» для искусственного интеллекта, потому что с развитием данного инструмента, мы не только сможем использовать его в операционных и бюрократических задачах, но и проводить масштабные исследования по оптимизации всех процессов в экономике и в производстве.

Сегодня искусственный интеллект внедряется повсеместно. Его использование позволяет увеличить производительность, оптимизировать операционные задачи, как, например, документооборот в компании и с контрагентами. В финансовой сфере данные технологии применяются для оценки риска, прогнозирования рыночных тенденций, что позволяет принимать более выгодные инвестиционные решения.

В сфере услуг искусственный интеллект применяется для прогнозной аналитики и для персонализации продаж.

Искусственный интеллект способен прогнозировать популярность продуктов, изучив тенденции, и это позволит интернет-магазинам построить свой каталог так, чтобы клиенты купили желаемый продукт.

В 2023 г. консалтинговая компания McKinsey выпустила отчет, в котором проанализировали экономический эффект от использования искусственного интеллекта. Согласно отчету компании, глобальная прибавка от использования технологий искусственного интеллекта может составить до 4,4 млрд. долл. США, при этом около 75 % вклада приходится на следующие области: маркетинг (Marketing), сфера продаж (Sales), информационные технологии (IT), исследования и разработки (Product R&D), а также работа с клиентами (Customers operation) [1].

В вышеуказанных областях необходимо вмешательство человека для написания рекламных статей или любому виду общения с пользователями, однако самому человеку не требуется каких-то особых или

специальных талантов – таких, как для написания книги или сценария к фильму. Согласно отчету компании PwC Analysis, рисунок 2, использование технологий искусственного интеллекта приведет к большему росту ВВП в Китае (на 26 %) и в Северной Америке (на 14,5 %) [2].

Благодаря этому можно сделать вывод, что искусственный интеллект постепенно становится главной движущей силой ВВП, так как обладает потенциалом к различным инновациям в отраслях, способен автоматизировать и оптимизировать разные производственные процессы, а также проводить исследования, например, в области медицины и области изучения космоса. Согласно новым исследованиям PwC, к 2035 г. искусственный интеллект может увеличить мировой ВВП еще на 15 процентов [3].

Информационные технологии являются господствующим сектором в области применения искусственный интеллект. С его помощью можно разрабатывать инновационное программное обеспечение, оптимизировать работы центров обработки данных, а также улучшать кибербезопасность. Также искусственный интеллект может игнорировать права интеллектуальной собственности и может выдавать большой поток «галлюцинаций» – ложную и часто бессмысленную информацию, которая подается как правда, что стимулирует развитие прозрачности и безопасности искусственный интеллект.

Таким образом, с развитием искусственного интеллекта открывается мощнейший инструментарий, способный облегчить и улучшить жизнь, а также способный обеспечить стремительный рост экономики. Однако развивая технологии искусственный интеллект и машинного обучения, мы параллельно должны обеспечить должным образом инфраструктуру под работу с искусственный, интеллект обеспечить безопасность личных и корпоративных данных, подготовить специалистов для работы с искусственный интеллект, а также правовую базу.

Список использованных источников

1. Как искусственный интеллект изменит экономику : [сайт]. – URL: <https://bit.samag.ru/archive/article/2783> (дата обращения: 15.11.2025).
2. The economic potential of generative AI: The next productivity frontier. – URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/mckinsey-digital/our-insights/the-economic-potential-of-generative-AI-the-next-productivity-frontier#/> (date of access: 15.11.2025).

3. AI adoption could boost global GDP by an additional 15 percentage points by 2035, as global economy is reshaped / PwC Research. – URL: <https://www.pwc.com/gx/en/news-room/press-releases/2025/ai-adoption-could-boost-global-gdp-by-an-additional-15-percentage.html> (date of access: 15.11.2025).

УДК 621.350.11

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БОЛЬШИХ ДАННЫХ И ИИ В УПРАВЛЕНИИ ГОРОДСКИМ ДВИЖЕНИЕМ: ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ВЫГОДЫ И БАРЬЕРЫ ВНЕДРЕНИЯ

**Карасева М. Г., ст. преподаватель,
Галенда С. С., студент**

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. В статье рассматривается практическое применение массивов транспортных данных и современных алгоритмов обработки информации для оптимизации движения в городах Республики Беларусь. Особое внимание уделяется экономическим результатам использования таких технологий, включая снижение времени простоя в заторах, уменьшение расходов на топливо, улучшение безопасности дорожного движения и экологической ситуации. Также анализируются препятствия, которые усложняют внедрение интеллектуальных транспортных решений: недостаток технической инфраструктуры, нормативные ограничения, финансовые затраты и дефицит квалифицированных специалистов.

Ключевые слова: интеллектуальная транспортная система, большие данные, искусственный интеллект, городское движение, цифровая экономика, Беларусь.

С увеличением количества личных автомобилей и усложнением транспортной сети белорусских городов все острее встает вопрос поиска инструментов, позволяющих обеспечить устойчивую работу городской мобильности. Традиционные методы регулирования движе-

ния уже не дают нужного эффекта, и потому растет интерес к технологиям анализа больших массивов данных. Датчики движения, камеры и системы мониторинга общественного транспорта создают значительные объемы информации, которые могут использоваться для оперативной оценки дорожной ситуации и последующей корректировки работы светофорных объектов или маршрутов.

Применение инструментов анализа данных открывает возможность заранее оценивать, как будут изменяться транспортные потоки, находить участки, где велика вероятность заторов, и быстрее реагировать на любые непредвиденные ситуации на дорогах. Такие технологии позволяют отказаться от устаревших статичных подходов к управлению движением и переходить к более гибким системам, которые подстраиваются под текущую обстановку на улицах.

Экономический эффект от внедрения подобных решений также заметен. Водители тратят меньше времени на объезд перегруженных магистралей, что снижает общие транспортные издержки. Более плавное движение уменьшает количество резких остановок и способствует экономии топлива. Быстрая фиксация ДТП и других происшествий помогает сокращать их последствия, а уменьшение работы двигателей на холостом ходу снижает уровень вредных выбросов.

В то же время внедрение интеллектуальных транспортных систем в Беларуси сталкивается с рядом трудностей. Во многих регионах пока недостаточно оборудования для постоянного и качественного сбора данных. Проблемой остается и отсутствие единых требований к передаче и обработке информации. Существенным препятствием является высокая стоимость обновления инфраструктуры, требующая долгосрочных инвестиций. Кроме того, ощущается нехватка специалистов, которые владеют методами работы с большими массивами данных и могут создавать адаптивные решения для транспорта.

Дальнейшее развитие интеллектуальных систем в Беларуси требует реализации поэтапной стратегии. Сначала следует расширить сеть мониторинга и наладить работу единого центра обработки данных. На следующем шаге важно внедрять адаптивные средства регулирования движения и развивать цифровые модели городской инфраструктуры. Комплексное сочетание инженерных, организационных и цифровых подходов позволит постепенно сформировать более современную и эффективную транспортную систему.

Список использованных источников

1. Министерство транспорта и коммуникаций Республики Беларусь. Концепция развития интеллектуальных транспортных систем в Республике Беларусь. – Мн. : Минтранс, 2021. – 36 с.
2. Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь. ТКП 488-2023 «Интеллектуальные транспортные системы. Требования к размещению и эксплуатации оборудования». – Мн. : Госстандарт, 2023. – 54 с.
3. Цифровизация городского транспорта Беларуси: состояние и перспективы / В. А. Киселев // Известия НАН Беларуси. Серия гуманитарных наук. – 2022. – № 4. – С. 112–120.
4. Анализ эффективности внедрения интеллектуальных систем управления движением в условиях белорусских городов / А. Н. Сморгчов // Транспорт. Наука. Техника. Управление. – 2021. – № 3. – С. 45–52.
5. Большие данные и машинное обучение в интеллектуальных транспортных системах мегаполиса / Ю. А. Ершов, М. А. Фомин // Информатизация и связь. – 2021. – № 5. – С. 72–78.
6. Цифровые двойники в управлении городским транспортом: современное состояние и перспективы / А. В. Батаев, Д. С. Соколов // Транспорт Российской Федерации. – 2022. – Т. 19, № 2. – С. 60–64.
7. Всемирный банк. Системы интеллектуального транспорта (ИТС) для развивающихся городов: руководство по планированию и реализации. – Вашингтон: Всемирный банк, 2019. – 112 с.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ CRM-СИСТЕМ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С КЛИЕНТАМИ

Кожемяко Г. Р., студент

Научный руководитель – ст. преподаватель Гапонина Т. С.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Аннотация. Использование CRM-систем для улучшения взаимодействия с клиентами стало важным аспектом современного бизнеса. CRM (Customer Relationship Management) позволяет компаниям систематизировать информацию о клиентах, автоматизировать маркетинг и продажи, а также улучшить качество обслуживания. Основная цель внедрения CRM-систем заключается в глубоком понимании потребностей клиентов, что способствует повышению их лояльности и удовлетворенности.

Ключевые слова: CRM-система, базы данных, маркетинг, эффективность CRM-систем.

В современном бизнесе взаимодействие с клиентами играет ключевую роль в обеспечении успеха компании. Одним из самых эффективных инструментов для управления взаимоотношениями с клиентами являются CRM-системы (Customer Relationship Management). Эти системы помогают собирать, хранить и анализировать информацию о клиентах, позволяя компаниям лучше понимать их потребности и улучшать качество обслуживания.

CRM-система (сокращение от англ. Customer Relationship Management – система управления взаимоотношениями с клиентами) представляет собой корпоративную информационную систему, предназначенную для автоматизации CRM-стратегии компании, а именно: для повышения уровня продаж, оптимизации маркетинга и улучшения обслуживания клиентов путем сохранения информации о клиентах (контрагентах) и истории взаимоотношений с ними, установления и улучшения бизнес-процедур и последующего анализа результатов. Следовательно, CRM – это специально разработанная компьютерная аналитическая система, направленная на выстраива-

ние оптимальных взаимоотношений компании с клиентами, охватывающая процессы привлечения, обслуживания и удержания клиентов, а также доставки им предоставляемых услуг.

Вся информация, относящаяся к клиентам и сделкам: обращения и вопросы, встречи и переговоры, результаты финансовой деятельности клиентов, сведения о продуктах и услугах, предоставляемых клиенту, объемах и условиях продаж, история изменения информации, фиксируется в CRM-системе.

CRM-системы позволяют повысить эффективность взаимодействия клиентами за счет персонализации взаимоотношений с каждым из них. Это достигается за счет сбора детальной информации о клиентах на всех стадиях взаимоотношений с ними, ее систематизации и анализа [3, 5].

CRM-система позволяет накапливать, обобщать и проводить анализ данных по результатам осуществления маркетинговых акций, продажах каждому клиенту, операциях по их сервисному обслуживанию. Информация о взаимоотношениях с клиентами возникает и используется в различных подразделениях предприятия. В связи с этим основным назначением CRM-системы является координация действий различных отделов на основе предоставления им общей информационно-технологической платформы для взаимодействия с клиентами [2, 5].

CRM-система – это не только инструмент, который помогает данную технологию реализовать, но и позволяет отслеживать бизнес-процессы компании в реальном времени. Изначальный смысл управления взаимоотношениями с клиентами – это, прежде всего, управление лояльностью клиентов, так как именно достижение максимальной лояльности нужных клиентов и является целью внедрения CRM-технологий.

CRM-система позволяют компании отслеживать историю развития взаимоотношений с заказчиками, координировать многосторонние связи с постоянными клиентами и централизованно управлять продажами, маркетингом и послепродажным обслуживанием, консолидировать всю информации о каждом клиенте путем обмена данными с другими информационными системами.

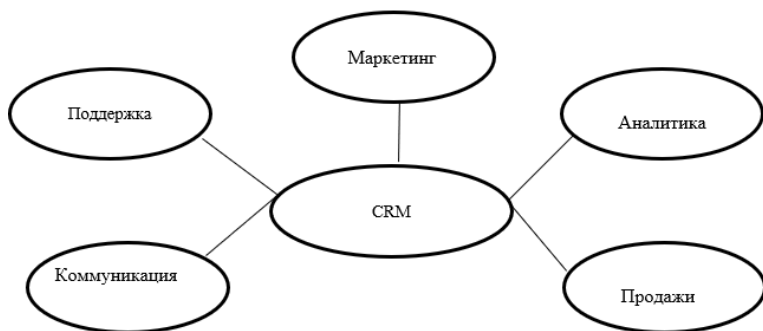


Рисунок 1 – Что такое CRM-система

Современная CRM-система позволяет компании достигнуть следующих целей:

1. Идентифицировать клиентов и распределить их на группы для выявления тех, которые в дальнейшем принесут наибольший доход компании.
2. Определять продукты и услуги, предоставляя которые компания получает (или получит) наибольшую прибыль.
3. Возможность использования перекрестных продаж для клиентов.
4. Находить оптимальные стратегии по снижению операционных затрат.
5. Оптимизировать продуктивность самой компании, а также ее клиентов и сотрудников.
6. Использовать CRM-систему во всех сферах работы компании.

К основным преимуществам использования CRM-систем в компании можно отнести [1]:

- 1) создание единой базы консолидированной информации о клиентах, позволяющей сохранять всю историю взаимоотношений, сегментировать клиентов, повысить качество сервиса и лояльность;
- 2) организация коллективной работы по клиенту;
- 3) повышение эффективности маркетинговых кампаний и акций;
- 4) использование стандартизованных процедур по работе с клиентами, которые упрощают процесс заключения сделок и сопровождения клиентов;
- 5) автоматизация отчетности и стандартных форм документов;

- б) выделение наиболее прибыльных клиентов;
- 7) прогнозирование поведения клиентов.

Можно выделить следующие основные функции CRM-систем [2, 3, 5]:

- Предоставление сотрудникам предприятия оперативного доступа к информации о клиенте непосредственно в ходе контакта с ним при осуществлении продаж и сервисного обслуживания.

- Анализ данных по взаимоотношениям предприятия с конкретными клиентами и их группами, выделенными в соответствии с различными критериями.

- Привлечение клиентов к процессам разработки, производства и сервисного обслуживания новых продуктов.

При эффективной реализации этих целей становится возможным снижать издержки, повышать доходность работы каналов сбыта, ускорять сервисное обслуживание.

Понятие «CRM-система» подразумевает большую группу программных средств, предназначенных для решения широкого спектра задач автоматизации обработки данных по взаимодействию с клиентами, а также партнерами по бизнесу [5].

По своей сути CRM-система является ключевым элементом взаимодействия ИСУП с внешней средой. Для этого она должна обеспечивать обмен электронными документами с контрагентами и банками, в том числе через Интернет, обеспечивать взаимодействия типа B2B и B2C.

Внедрение и использование CRM-системы обеспечивает положительный успех за счет:

- снижения административных издержек;
- увеличения объема предлагаемых услуг; увеличения удовлетворенности клиентов.

Наибольшие трудности возникают при первичной имплементации CRM-системы, как самостоятельного программного продукта, в существующую информационную систему (ИС) компании, так как необходимо произвести интеграцию CRM и ИС в единое информационное пространство, обучить и подготовить сотрудников для ее эффективного использования. Будучи клиент-ориентированной программой, прежде всего, до установки системы необходимы консультации с клиентскими менеджерами, так как в основном именно они будут конечными пользователями, от которых будет зависеть результат привлечения и удержания клиентов с использованием данной системы.

В конечном итоге необходимо создать условия, когда выполнение текущей работы станет технически невозможным без CRM-программы, а сама программа создаст условия более комфортной работы. Этого необходима реализация следующих мероприятий:

1. Включение в CRM-систему документооборота по подготовке сделок.

2. Создание единого интерфейса пользователя.

3. Учет различных пожеланий пользователей (с обратной связью).

4. Обеспечение высокого уровня технической и административной поддержки.

5. Предоставление эффективных инструкций для сотрудников любого уровня.

6. Использование программы и отчетов по ее данным руководством.

7. Проведение периодических семинаров – тренингов для сотрудников компании.

8. Исследования показали, что по функциональным возможностям и области применения CRM-системы можно условно разделить на три основных категории.

Операционные CRM, реализующие оперативные процедуры исполнителей и оперативных руководителей разного уровня. Они обеспечивают регистрацию и оперативный доступ к первичной информации по событиям, компаниям, проектам, контактам, документам и т. д.

Основные функциональные возможности этого типа CRM-программ следующие: формализация всех бизнес-процессов взаимодействия с клиентом; контроль прохождения длительных и сложных сделок; анализ этапов сделок и проектов; планирование и контроль коммуникаций с клиентами; сбор и классификация максимальной информации о клиенте.

Данный тип программ наиболее эффективен при использовании в бизнесе, предполагающем наличие длительных проектов со многими этапами, в которых участвуют несколько сотрудников или даже отделов.

Примерами таких компаний являются: банки; проектные организации; страховые и лизинговые компании; поставщики сложного оборудования; трейдерские компании и т. п. Количество сделок в единицу времени у таких компаний невелико, но каждая из них занимает достаточно много времени. Каждый клиент и каждый проект требует сугубо индивидуального подхода. В связи с этим, основные

условия удовлетворенности, а, следовательно, и сохранения лояльности для таких клиентов, следующие: обеспечение индивидуального подхода; слаженная работа всех подразделений и сотрудников, участвующих в сделке; пунктуальность всех сотрудников; жесткое соблюдение сроков и условий сделки.

Кроме того, при таком типе бизнеса, большинство клиентов можно отнести к категории VIP. Следовательно, очень важна пост-продажная работа с клиентом – поздравления с праздниками, личные контакты, выявление интереса к следующему проекту и пр.

Аналитические CRM, реализующие управленческие процессы, связанные с глубоким анализом данных о клиентской базе компании. Соответственно, информационные системы данного класса, это системы организации хранилищ данных, системы оперативного и статистического анализа клиентской базы. Такие системы предоставляют отчетность по первичным данным, глубокий анализ информации в различных разрезах (воронка продаж, анализ результатов маркетинговых мероприятий, анализ эффективности продаж в разрезе продуктов, сегментов клиентов, регионов и т. п.).

Основные функциональные возможности данного вида CRM-программ: анализ продаж в любых разрезах; ассортиментный и ценовой анализ; классификация клиентов по произвольным признакам; анализ конкурентной и рыночной среды; анализ закупок и склада; оценка маркетинговых мероприятий и других влияющих факторов; интеграция с учетными системами.

Пользователями таких систем являются компании, у которых количество сделок в единицу времени достаточно велико, но при этом каждая сделка довольно короткая. Чаще всего, при этом имеется достаточно большой ассортимент и значительное число клиентов. К предприятиям этого типа можно отнести: оптовые и мелкооптовые фирмы; розничные сети; массовое оказание услуг.

Основными условиями сохранения лояльности для таких компаний являются: оптимальный ассортимент (с учетом сезонности и прочих особенностей); гибкая, но точная ценовая политика; наличие на складе нужного товара в нужный момент.

Основным модулем в системах такого типа является мощный аналитический инструмент, который позволяет работать с большим объемом разнородных данных.

В Республике Беларусь многие компании из различных отраслей успешно внедряют CRM-системы, например:

- розничная торговля;
- бренды используют CRM для анализа покупательского поведения и улучшения лояльности клиентов через персонализированные предложения;
- сфера услуг;
- компании в области услуг применяют CRM для управления клиентскими запросами и повышения уровня обслуживания;
- IT-компании;
- разработчики программного обеспечения используют CRM для управления проектами и взаимодействия с клиентами на всех этапах сотрудничества.

Подводя итог, можно сделать вывод, что использование CRM-систем в бизнесе становится все более актуальным. В условиях растущей конкуренции и изменяющихся потребностей клиентов компании, применяющие CRM, получают важное преимущество. Эффективное взаимодействие с клиентами не только улучшает их опыт, но и способствует росту бизнеса.

Список использованных источников

1. Автоматизация деятельности кредитной организации на платформе «1С:Предприятие 8» / под общ. ред. Д. В. Чистова. – М. : 1С-Паблишинг, 2012. – 542 с.
2. Бородулин, А. Н. Основные объекты применения информационных технологий к оптимизации бизнес-процессов / А. Н. Бородулин, А. Ю. Заложнев, Е. Л. Шуремов // Управление большими системами : сб. тр. – 2007. – Вып. 17. – С. 40–60.
3. Инновационные технологии внутрифирменного управления / Т. В. Воропаева [и др.]. – М. : ВивидАрт, 2010. – 320 с.
4. Диксон, П. Р. Управление маркетингом / П. Р. Диксон ; пер. с англ. под ред. Ю. В. Шленова. – М. : БИНОМ, 1998. – 560 с.
5. Заложнев, А. Ю. Информационные технологии маркетинга. Управление взаимоотношениями с клиентами / А. Ю. Заложнев, Е. Л. Шуремов. – М. : Бухгалтерия и банки, 2008. – 152 с.

6. Заложнев, А. Ю. Применение методик классификации и ранжирования в информационных системах маркетинга и управления взаимоотношениями с клиентами / А. Ю. Заложнев, Е. Л. Шуремов // Управление развитием крупномасштабных систем (MLSD'2012) : материалы шестой междунар. конф., Москва, 1–3 окт. 2012 г. : в 2 т. / под общ. ред. С. Н. Васильева, А. Д. Цвиркуна. – М. : ИПУ РАН, 2012. – Т. 1. – С. 244–247.

7. Городецкая, О. Ю. Информационная логистика как фактор повышения эффективности банковских сервисов / О. Ю. Городецкая, Н. В. Торопова, П. А. Торопов // Валютное регулирование. Валютный контроль. – 2014. – № 8. – С. 75–78.

УДК 621.350.11

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ АНАЛИЗА ДОРОЖНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Карасева М. Г., ст. преподаватель,

Брагинец А. Г., студент

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Аннотация. В статье исследуются современные подходы к применению технологий искусственного интеллекта для анализа и повышения дорожной безопасности. Рассматриваются методы компьютерного зрения для обработки видеоданных, алгоритмы машинного обучения для прогнозирования аварийно-опасных ситуаций и перспективы внедрения данных решений в Республике Беларусь. Показана эффективность комплексного подхода к обработке дорожной информации.

Ключевые слова: искусственный интеллект, дорожная безопасность, компьютерное зрение, машинное обучение, анализ данных, прогнозирование ДТП.

Современные крупные города сталкиваются с постоянно возрастающей нагрузкой на дорожно-транспортную инфраструктуру, что приводит к увеличению числа дорожно-транспортных происшествий (ДТП) и усложняет обеспечение безопасности дорожного движения. Традиционные подходы, основанные преимущественно на

статистическом анализе архивных данных, оказываются недостаточно эффективными, так как не позволяют своевременно реагировать на динамично меняющиеся дорожные условия. В этой связи применение технологий искусственного интеллекта (ИИ) открывает новые возможности для создания интеллектуальных систем мониторинга, анализа и прогнозирования аварийно-опасных ситуаций в режиме реального времени. Цель исследования заключается в рассмотрении современных методов искусственного интеллекта, направленных на повышение дорожной безопасности, а также в оценке перспектив их внедрения в условиях Республики Беларусь.

Для достижения поставленной цели были изучены три ключевых направления применения ИИ в сфере безопасности дорожного движения.

Первое направление связано с технологией компьютерного зрения, применяемой для анализа видеопотока с городских систем наблюдения. В рамках данного направления разрабатывались алгоритмы автоматического обнаружения нарушений Правил дорожного движения, включая фиксацию превышения скорости, выезд на встречную полосу и проезд на запрещающий сигнал светофора. Кроме того, анализировалось поведение пешеходов с целью выявления переходов в неустановленных местах и оценки интенсивности пешеходных потоков в потенциально опасных зонах. Системы мониторинга дорожной обстановки позволяли выявлять заторы, фиксировать факты ДТП, а также регистрировать наличие препятствий на проезжей части.

Второе направление посвящено прогнозируемому моделированию аварийности на основе методов машинного обучения. Для идентификации потенциально опасных участков дорожной сети применялись такие алгоритмы, как градиентный бустинг и случайный лес, обученные на разнородных данных. Источниками информации служили исторические массивы данных о ДТП, предоставленные ГАИ МВД Республики Беларусь, включающие сведения о времени, месте и типе происшествий. Метеорологические данные БелГидромета использовались для учета температуры, осадков, видимости и состояния покрытия. Параметры дорожного движения учитывали интенсивность транспортных потоков, среднюю скорость движения и степень загруженности полос. Также анализировались статические характеристики дорожной инфраструктуры: тип покрытия, освещенность, количество полос и другие параметры.

Третье направление представляло собой применение методов обработки естественного языка (NLP) для анализа текстовых сообщений, публикуемых пользователями в социальных сетях и на специализированных интернет-площадках. Такой подход позволял оперативно выявлять сведения о ДТП, неудовлетворительном состоянии дорожного покрытия и других факторах, негативно влияющих на уровень безопасности.

Использование технологий компьютерного зрения повышает уровень автоматизации процесса контроля дорожной обстановки и предоставляет возможность своевременного реагирования на потенциально опасные ситуации. Так, такие системы способны в реальном времени информировать водителей о появлении пешехода в «слепой зоне» или о возникновении препятствия на проезжей части. Модель прогнозирования аварийности, прошедшая тестирование на синтетических данных, продемонстрировала способность выявлять высокорисковые участки с точностью свыше 85 %. Наиболее значимыми факторами, влияющими на вероятность ДТП, оказались время суток, день недели, наличие осадков и интенсивность транспортных потоков.

Перспективы внедрения технологий ИИ в дорожную отрасль Республики Беларусь включают: модернизацию существующей инфраструктуры путем интеграции интеллектуальных алгоритмов с сетью камер фото- и видеофиксации; реализацию пилотного проекта по прогнозированию ДТП на отдельных участках дорог республиканского значения, например, на трассе М1/Е30; создание единой информационно-аналитической платформы, обеспечивающей объединение данных ГАИ, Белавтодора и Белгидромета для принятия обоснованных управленческих решений.

К основным преимуществам внедрения рассматриваемых технологий относятся высокая оперативность реакции, объективность анализа данных и возможность перехода к проактивной системе управления безопасностью дорожного движения. Среди ограничений можно выделить значительные требования к вычислительным ресурсам и необходимость обеспечения надежной защиты персональных данных.

Проведенное исследование подтверждает значительный потенциал технологий искусственного интеллекта для комплексного повышения уровня дорожной безопасности. Сочетание методов компьютерного зрения, прогнозного моделирования и анализа больших

данных обеспечивает переход от реагирования на уже совершенные события к их предупредительной профилактике. Для успешного внедрения подобных решений в Беларуси требуется взаимодействие государственных органов, научных учреждений и бизнеса при формировании соответствующей технологической, нормативной и организационной основы. Дальнейшие исследования планируется направить на разработку и адаптацию алгоритмов, учитывающих специфику дорожной сети страны.

Список использованных источников

1. Ломако, В. Г. Интеллектуальные транспортные системы / В. Г. Ломако, А. В. Сиренко. – Минск : БНТУ, 2018. – 211 с.
2. Капский, Д. В. Машинное обучение в задачах анализа транспортных потоков / Д. В. Капский, А. А. Петров // Транспортные системы и технологии. – 2023. – № 4(25). – С. 45–52.
3. О безопасности дорожного движения: Закон Респ. Беларусь от 5 янв. 2023 г. № 217-З // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2023.
4. Капский, Д. В. Применение нейронных сетей для прогнозирования дорожно-транспортных происшествий / Д. В. Капский // Инновации в транспорте. – 2022. – № 3(18). – С. 28–35.
5. Сидоренко, В. П. Перспективы внедрения технологий искусственного интеллекта на автомобильном транспорте / В. П. Сидоренко // Транспорт и технологии. – 2024. – № 2(45). – С. 15–22.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНДЕКСА МСІ ДЛЯ ОЦЕНКИ
УРОВНЯ РАЗВИТИЯ ЦИРКУЛЯРНОЙ ЭКОНОМИКИ
НА ПРЕДПРИЯТИИ ИООО «ВЕЛПАК-КОБРИН»**

Довыдова О. Г., магистр экон. наук., ст. преподаватель,
Терлецкий И. А., член СНИЛ «Инноватика», студент
*Белорусский государственный экономический университет
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. В работе исследуется применение индекса циркулярности материала (МСІ) для оценки эффективности внедрения принципов циркулярной экономики на предприятии ИООО «ВЕЛПАК-Кобрин». На основе данных по производству гофрокартона и готовой продукции выполнены расчеты МСІ, подтверждающие высокий уровень повторного использования ресурсов и снижение отходов на предприятии ИООО «ВЕЛПАК-Кобрин» ($МСІ = 0,854$).

Ключевые слова: циркулярная экономика, индекс циркулярности материала, МСІ, гофрокартон, ресурсосбережение, замкнутый цикл, устойчивое производство.

В условиях глобальных вызовов современности: изменения климата, истощения природных ресурсов, роста объемов отходов и деградации экосистем особое значение приобретает переход от линейной модели хозяйствования к циркулярной экономике (ЦЭ).

В связи с этим возникает необходимость в правильной оценке уровня развития ЦЭ отдельных экономических субъектов. Особенно это оценка важная для компаний, работающих в достаточно материалоёмких секторах экономики, одним из которых является ИООО «ВЕЛПАК-Кобрин». Эта организация занимается производством гофрокартона различных марок и упаковки из него. Она входит в число крупнейших производителей гофроупаковки в Беларуси и обслуживает широкий круг клиентов в сфере В2В: пищевая промышленность, фармацевтическая промышленность, оптовая и розничная торговля и т. д. Численность работников насчитывает более 450 человек, а объем производства составляет 350 тыс. изделий и 18 тыс. комплектующих в сутки.

На данный момент существует множество различных показателей для оценки ЦЭ: индикатор циркулярности материала (MCI), индекс устойчивого циркулярного развития, индекс эффективности циркулярной экономики, прототип индикатора циркулярной экономики, коэффициент экологической эффективности, длительности использования ресурса, индекс развития циркулярной экономики, Mezo-CEDI и т. д.

Для оценки уровня развития циркулярной экономики на предприятии ИООО «ВЕЛПАК Кобрин» целесообразно использовать MCI, поскольку он позволяет оценить именно замкнутость материальных потоков компании, чтобы крайне важно для материалоемкого производства.

Смысл MCI заключается в том, чтобы показать, насколько предприятие способно минимизировать линейный материальный поток, т. е. использование первичных ресурсов и образование отходов, не направляемых в повторный оборот. Значение MCI ранжируется от 0 до 1. Изделие с $MCI = 1$ является полностью циркулярным, $MCI = 0,1$ – полностью линейным. $MCI = 0$ говорит о том, что продукция не соответствует стандартам даже линейной модели. Для его расчета используется следующие формулы.

$$MCI = 1 - LFI \times F(X), \quad (1)$$

где MCI – индикатор циркулярности материала;

LFI – индекс линейного потока;

$F(X)$ – коэффициент использования продукта, построенный как функция F от полезности X [1].

$$LFI = \frac{V+W}{2M+\frac{W_f-W_c}{2}} \quad (2)$$

где LFI – индекс линейного потока;

V – масса сырья для производства продукта из первичных ресурсов, кг;

M – масса продукта, кг;

W – масса отходов производства (связанных с производством этого продукта), подлежащих дальнейшему использованию, кг;

W_f – масса не подлежащих дальнейшему использованию отходов, возникающих при переработке продукции (полностью), кг;

W_c – масса не подлежащих дальнейшему использованию отходов, возникающих при переработке частей продукта, кг [1].

$$F(X) = \frac{0,9}{X}, \quad (3)$$

$$X = \frac{L}{L_{av}} \times \frac{U}{U_{av}}. \quad (4)$$

где $F(X)$ – коэффициент использования продукта, построенный как функция F от полезности X ;

X – нормированная полезность продукта;

L – фактический средний срок службы изделия, лет;

L_{av} – средний срок службы среднеотраслевого изделия того же типа, лет;

U – фактическое среднее количество функциональных единиц, достигнутых при использовании изделия;

U_{av} – фактическое среднее количество функциональных единицы, достигнутых при использовании среднеотраслевого продукта того же типа [2].

Автор рассчитал МСИ по всей продукции компании, используя формулы (1) – (4). В расчетах принято, что доля первичных ресурсов соответствует их содержанию в гофрокартоне профиля С – универсальном материале с высокой прочностью и низкой себестоимостью. В среднем он содержит 70 % макулатуры [22]. Доля невозвратных отходов составляет около 2 % от массы 1 м² гофрокартона и 3 % от массы изделия. Показатели L и U приняты равными среднеотраслевым значениям, так как продукция стандартизирована и взаимозаменяема ($X = 1$). Значения W_f и W_c также равны, поскольку переработка гофрокартона предполагает измельчение и смешение всей массы, без различий между лайнерами и гофрами. Итогом расчетов стала следующая табл. 1.

Таблица 1 – Исходные данные и расчеты MCI по ИООО «ВЕЛПАК-Кобрин»

Показатель	Значение
По гофрокартону	
Масса продукта (M), кг	0,46
Масса первичного сырья для производства продукта (V), кг	$0,3 * 0,46 = 0,138$
Невозвратные производственные отходы (не возвращаются в цикл) (W), кг	$0,02 * 0,46 = 0,0092$
Весовой коэффициент	0,4
Коэффициент использования продукта (F(X))	$0,9 / 1 = 0,9$
Индекс линейного потока (LFI)	$(0,138 + 0,0092) / (2 * 0,46) = 0,16$
Индикатор циркулярности материала (MCI)	$1 - 0,16 * 0,9 = 0,856$
По изделиям из гофрокартона	
Масса продукта (M), кг	0,58
Масса первичного сырья для производства продукта (V), кг	$0,3 * 0,58 = 0,174$
Невозвратные производственные отходы (не возвращаются в цикл) (W), кг	$0,03 * 0,58 = 0,0174$
Весовой коэффициент	0,6
Коэффициент использования продукта (F(X))	$0,9 / 1 = 0,9$
Индекс линейного потока (LFI)	$(0,174 + 0,0174) / (2 * 0,58) = 0,165$
Индикатор циркулярности материала (MCI)	$1 - 0,165 * 0,9 = 0,852$
Итого по компании	
Индикатор циркулярности материала (MCI)	$0,856 * 0,4 + 0,852 * 0,6 = 0,854$

Примечание. Источник: собственная разработка на основе [1, 2, 3, 4].

Таким образом, МСИ ИООО «ВЕЛПАК-Кобрин» принимает значение 0,854, что является очень высоким показателем и говорит о высоком уровне замкнутости материальных потоков компании и развития ЦЭ. Это обеспечивает компании конкурентные преимущества за счет устойчивости, экологичности и оптимизации затрат на сырье.

Список использованных источников

1. Становская, А. В. Методические особенности оценки уровня развития циркулярной экономики предприятия / А. В. Становская // КиберЛенинка. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskie-osobennosti-otsenki-urovnya-razvitiya-tsirkulyarnoy-ekonomiki-predpriyatiya> (дата обращения: 15.11.2025).

2. Circular Economy: Material Circularity Indicator // etool. – URL: <https://support.etoool.app/index.php/knowledgebase/circular-economy-material-circularity-indicator/> (дата обращения: 15.11.2025).

3. Профили гофрокартона // Gofro-karton. – 2020. – URL: https://gofro-karton.com/blog/profil_i_gofrokartona/ (дата обращения: 15.11.2025).

4. Официальный сайт ИООО «ВЕЛПАК-Кобрин»: О компании. – URL: https://welpack.by/about_us/ (дата обращения: 15.11.2025).

УДК 579.64

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОБНЫХ БИОПРЕПАРАТОВ
ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ АКТИВНОСТИ ПОЧВЕННЫХ
МИКРООРГАНИЗМОВ И УСКОРЕНИЯ ПРОЦЕССОВ
РЕМЕДИАЦИИ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ
И ПЕРСПЕКТИВЫ**

Алдибай С. Н., магистрант

*Научный руководитель – канд. хим. наук., доцент Мухтаров А. К.
Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилева
Астана, Казахстан*

Аннотация. Данное обзорное исследование анализирует современные научные работы, посвященные использованию микробных биопрепаратов для повышения активности почвенных микроорганизмов и ускорения процессов ремедиации. Литературные данные интерпретированы методом литературной герменевтики, сопоставлены результаты различных авторов в направлениях биодеградации, биосорбции, биоаугментации и фито-биоремедиации. Анализ показывает высокую эффективность консорциумов, состоящих из автохтонных штаммов, иммобилизованных микроорганизмов и биопрепаратов, дополненных биосурфактантами. Работа выявляет возможности и ограничения применения биопрепаратов и предоставляет научное обоснование для выбора эффективных технологий биоремедиации.

Ключевые слова: почвенные микроорганизмы; биоремедиация; микробные биопрепараты; биодеструкция; биоаугментация; нефтяные углеводороды.

Введение.

Рост техногенной нагрузки на окружающую среду в настоящее время является одной из основных причин глобальных экологических проблем. Попадание в почву и длительное сохранение нефтепродуктов, пестицидов, тяжелых металлов и других стойких органических загрязнителей нарушает природное равновесие экосистем, оказывает негативное воздействие на биологическое разнообразие, плодородие почвы и биогеохимические циклы. Природные механизмы самоочищения, происходящие в почвенной экосистеме, не способны справиться с поступлением больших количеств сложных ксенобиотиков, поэтому

поиск эффективных и экологически безопасных технологий восстановления загрязненных территорий стал важнейшей задачей науки.

За последние десятилетия биоремедиация – то есть биологическое разложение загрязняющих веществ микроорганизмами, растениями или их симбиозом – признана одним из наиболее перспективных направлений восстановления почв. Особенно высокий научный и практический интерес вызывают технологии биоремедиации, основанные на использовании микроорганизмов. Это объясняется тем, что микроорганизмы способны эффективно трансформировать или минерализовать углеводороды, пестициды, тяжелые металлы, хлорорганические соединения и другие экотоксиканты с помощью своих ферментативных систем. Высокая адаптивность, метаболическая гибкость и устойчивость к различным стрессовым факторам делают их основной движущей силой процессов природной биodeградации.

Разработка микробных биопрепаратов является современным технологическим шагом, направленным на целенаправленное усиление этого биологического потенциала. Такие биопрепараты могут состоять из штаммов природного или селекционного происхождения, многокомпонентных консорциумов, иммобилизованных клеток или композиций, дополненных биосурфактантами. Они широко применяются при восстановлении загрязненных территорий различного масштаба. Однако эффективность биопрепаратов в конкретных экологических условиях может существенно варьировать, поскольку физико-химические параметры почвы, климат, концентрация загрязнителя, жизнеспособность микроорганизмов и экосистемные взаимодействия напрямую влияют на результат.

В современной научной литературе накоплен обширный объем данных о структуре микробных биопрепаратов, их функциональных свойствах, деструктивном потенциале используемых штаммов, механизмах биосорбции и биodeградации. Кроме того, активно обсуждаются ограничения биоремедиации, вопросы долгосрочной экологической безопасности, влияние биопрепаратов на микробиом почвы, а также перспективы сочетания их с фито-биоремедиацией или физико-химическими методами. Такая многоплановая база данных указывает на сложность исследований в данном направлении и необходимость комплексного анализа.

В настоящем обзорном статье системно анализируются научные работы различных авторов, посвященные микробным биопрепаратам,

предложенным для повышения активности почвенных микроорганизмов и ускорения процессов ремедиации. Сравнительно рассматриваются эффективность разных штаммов и консорциумов, их экологическая адаптивность, особенности технологий применения, а также преимущества и ограничения при удалении различных загрязнителей. Цель данной работы – обобщить современные научные достижения в области биоремедиации, выявить основные научные тенденции и определить перспективы практического применения микробных биопрепаратов.

Методы исследования.

В данном обзорном исследовании комплексно проанализированы современные научные данные, связанные с применением микробных биопрепаратов для повышения активности почвенных микроорганизмов и ускорения процессов ремедиации. Сбор информации осуществлялся через международные и региональные базы данных, такие как Google Scholar, Scopus, Web of Science, SpringerLink и eLIBRARY. В процессе поиска использовались ключевые слова: «bioremediation», «soil microorganisms», «hydrocarbon-degrading bacteria», «pesticide destructors», «microbial biopreparations», «bioaugmentation», «immobilized microorganisms».

Сбор и анализ информации выполнялись методом литературной герменевтики, который предполагает интерпретацию научных текстов через призму контекста их возникновения, направленности цели и смысловых связей. Такой подход позволяет глубоко понять ключевые понятия и концепции исследований, примененные методы, а также выявить сходства и различия между авторскими позициями.

Отобранные материалы были систематизированы с использованием методов контент-анализа и сравнительного анализа. Были определены взаимосвязи между деструктивной активностью штаммов микроорганизмов, составом биопрепаратов, экспериментальными условиями, изученными типами загрязнителей и полученными результатами. Эффективностные показатели и ограничения различных исследований были сопоставлены, и выделены общие тенденции, характерные для современных научных направлений в области биоремедиации.

Комплекс указанных методологических подходов обеспечил научно обоснованную и системную оценку теоретических оснований и практических результатов применения микробных биопрепаратов.

Результаты исследования.

Способность почвенных экосистем реагировать на загрязнители во многом зависит от метаболической активности сообществ микроорганизмов, присутствующих в них. Многочисленные исследования последних лет показывают, что применение микробных биопрепаратов для ускорения процессов биоремедиации дает высокую эффективность, однако эта эффективность зависит от взаимодействия различных факторов. При этом устойчивость применяемых методов и их экологическая безопасность также имеют важное значение.

В целом большинство исследователей подчеркивают высокий потенциал природных или селекционированных микроорганизмов в разложении углеводов, пестицидов и тяжелых металлов в почве. Например, как отмечает Казиев А. А., микроорганизмы родов *Pseudomonas*, *Rhodococcus*, *Acinetobacter*, *Arthrobacter*, *Bacillus* активно разлагают широкий спектр углеводов, включая ароматические соединения. Скорость роста и устойчивость этих штаммов являются основанием для их применения в составе биопрепаратов. Кроме того, автор показывает эволюцию технологического развития биопрепаратов – от простых монокультур до многокомпонентных консорциумов, иммобилизованных на сорбентах и дополненных биосурфактантами [1].

Ряд исследований (Funtikova T. V., Wojtowicz K., Karpenko O. и др.) доказывает высокую эффективность консорциумов на основе автохтонных микроорганизмов. В частности, работа Funtikova T. V., выполненная в аридных условиях Казахстана, показала, что биопрепарат, созданный на основе местных штаммов *Rhodococcus* и *Pseudomonas*, способен минерализовать до 70 % нефти в течение 6 месяцев. Такие результаты подтверждают, что экологическая пластичность и устойчивость автохтонных штаммов к стрессовым факторам обеспечивают высокую эффективность [2].

Тем не менее, как демонстрируют длительные полевые исследования Bakina L. G., применение биопрепаратов не всегда приводит к одинаковым результатам. По данным исследований, некоторые биопрепараты повышают биологическую активность почвы, тогда как другие, напротив, нарушают экосистемное равновесие и замедляют разложение нефти. Это подчеркивает необходимость комплексной оценки долгосрочного воздействия биопрепаратов на экосистему до их применения [3].

Часть работ рассматривает дополнительные пути повышения эффективности биопрепаратов. Например, в исследовании Kokot P. показано, что сочетание иммобилизации и реакции Фентона существенно улучшает кинетику разложения углеводов [4]. В то время как Karpenko O. и Wojtowicz K. установили, что применение дополнительных биосурфактантов улучшает структуру почвы и повышает устойчивость растений к стрессовым факторам. Такие многокомпонентные подходы наглядно демонстрируют синергетический эффект комбинации биоремедиации и фиторемедиации: растения усиливают микробную активность в ризосфере, а биопрепараты снижают нагрузку на растения [5, 6, 13].

Значительное внимание уделено и восстановлению почв, загрязненных пестицидами. В исследовании Владивцевой И. В. из аборигенной микрофлоры были выделены 9 штаммов, способных разлагать фунгициды. Они продемонстрировали способность разрушать такие сложные химические соединения, как азоксистробин и тебуконазол, в концентрациях, превышающих фоновые значения в 10 раз. Иммобилизация в данном исследовании также рассматривается как фактор, существенно увеличивающий эффективность. Учитывая сложную структуру и устойчивость пестицидов, такие методы приобретают особую значимость [7].

Особым направлением биоремедиации является применение цианобактериальных ассоциаций, что отдельно подчеркивает Куликов Я. К. Цианобактерии и микромицеты обладают устойчивостью к нефти, тяжелым металлам и другим ксенобиотикам, а также способностью выступать в роли биосорбентов, что делает их одним из наиболее экологически безопасных методов биоремедиации. С помощью слизистых оболочек они создают условия, благоприятные для развития других микроорганизмов, и улучшают окислительное состояние почвы [8].

С точки зрения плодородия почвы и сельскохозяйственной продуктивности микробные биопрепараты также обладают высоким потенциалом. Исследования Breza-Boruta B. и Toader E. V. показали, что эффективные микроорганизмы (ЕМ) и биопрепараты, дополненные органическими веществами, существенно повышают ферментативную активность почвы, образование гумуса и устойчивость растений

к стрессовым факторам. Это доказывает, что такие биопрепараты служат не только средством устранения загрязнителей, но и инструментом восстановления почвы и стабилизации агроэкосистем [9, 10].

Другие исследователи (Samokhvalova V., Doolotkeldieva T. и др.) демонстрируют возможность восстановления сильно загрязненных почв – вследствие военных действий или чрезмерного применения пестицидов – методами микробиологической ремедиации. В этом направлении особую роль играют актиномицеты, *Pseudomonas fluorescens*, *Bacillus polymyxa* и др. [11, 12].

Grigoriadi A. S. и коллеги (2023) исследовали изменения микробного сообщества ризосферы фиторемедиативных растений в нефтезагрязненных почвах. Введение биопрепаратов повысило активность микроорганизмов-деструкторов в ризосфере и показало усиление ремедиации благодаря взаимодействию «растение – микроб» [13].

Yamborko N. доказал эффективность микробного препарата «Biogem» для разложения органохлорного пестицида гексахлорциклогексана (НСН). Препарат значительно снижал концентрацию НСН как в жидкой среде, так и в почве, что подтверждает его пригодность для применения в сильно загрязненных зонах [14].

Rowińska P. и коллеги проанализировали микробные биопрепараты, разлагающие растительные остатки, и отметили их значение для повышения плодородия почвы. Авторы также выявили вопросы, связанные с эффективностью, экологической безопасностью и регулированием при разработке и коммерциализации биопрепаратов [15].

Общий анализ выявил ключевые факторы, определяющие эффективность микробных биопрепаратов:

- экологическая адаптированность штаммов;
- синергия в составе консорциума;
- иммобилизация и применение дополнительных активаторов (биосурфактантов, γ -PGA, органических веществ);
- интеграция с фитосистемами;
- требования долгосрочной экологической безопасности.

При учете этих факторов эффективность биопрепаратов возрастает, расширяя возможности их применения в разнообразных типах почв и экологических условиях.

С учетом климатических особенностей Казахстана, широких нефтегазовых регионов, обилия целинных и деградированных почв,

адаптация биоремедиационных технологий к местным условиям является особенно важной. Результаты исследований показали, что консорциумы автохтонных микроорганизмов хорошо приспособлены к аридным и засушливым экосистемам республики и значительно повышают эффективность биопрепаратов. Поэтому в Казахстане рекомендуется при разработке микробных биопрепаратов в приоритетном порядке использовать местные штаммы, развивать иммобилизованные формы биопрепаратов, а также сочетать их с фиторемедиационными методами. Такой подход позволит ускорить процессы восстановления загрязненных почв в промышленных и сельскохозяйственных районах, улучшить состояние экологически рискованных территорий и сохранить устойчивость природных микробиоценозов.

Закключение.

Проведенный литературный анализ показал, что в условиях антропогенного загрязнения почв применение микробных биопрепаратов обладает высокой научной и практической значимостью. Нефтяные углеводороды, пестициды, тяжелые металлы и другие ксенобиотики наносят существенный вред почвенным экосистемам, а их биологическая детоксикация является единственным экологически чистым способом эффективного усиления природных процессов. Проанализированные работы подтверждают, что консорциумы микроорганизмов, автохтонные штаммы, иммобилизованные микробы и биопрепараты, дополненные биосурфактантами, повышают эффективность биodeградации. Особенно отмечена высокая устойчивость биопрепаратов, созданных на основе местных микроорганизмов, при различных климатических и почвенных условиях.

Микробные технологии, интегрированные с фиторемедиацией, проявляют синергетический эффект, ускоряя разложение загрязнителей за счет повышения микробной активности в ризосфере. Однако эффективность биопрепаратов зависит от множества факторов: физико-химических свойств почвы, характера и концентрации загрязнителей, микробиологического равновесия экосистемы и применяемых технологических подходов. Как отмечают некоторые авторы, не все биопрепараты обеспечивают положительный результат, что требует оценки их долгосрочной экологической безопасности, адаптации к конкретным условиям и комплексной апробации перед применением.

В целом современные формуляции микробных биопрепаратов ускоряют биологическое восстановление почв и снижают экологические риски. Будущие исследования должны быть направлены на совершенствование состава биопрепаратов, поиск новых штаммов, глубокое изучение функциональных изменений микробиома на основе биосенсорных и омикс-технологий, а также разработку многофакторных технологий, объединяющих различные методы ремедиации. Это будет способствовать повышению устойчивости почвенных экосистем и эффективному восстановлению загрязненных территорий.

Список использованных источников

1. Казиев, А. А. Методы биоремедиации территорий, загрязненных нефтью и нефтепродуктами / А. А. Казиев, А. А. Казиева // Научно-практические пути повышения экологической устойчивости и социально-экономического обеспечения сельскохозяйственного производства : материалы конф. – 2017. – С. 470–475.
2. Bioremediation of oil-contaminated soil of the republic of Kazakhstan using a new biopreparation / T. V. Funtikova [et al.] // Microorganisms. – 2023. – Vol. 11, № 2. – P. 522.
3. Bioaugmentation: possible scenarios due to application of bacterial preparations for remediation of oil-contaminated soil / L. G. Bakina [et al.] // Environmental Geochemistry and Health. – 2021. – Vol. 43, № 6. – P. 2347–2356.
4. Kokot, P. Testing of biopreparations for bioremediation of soils contaminated with petroleum substances / P. Kokot, T. Kamizela // Inżynieria i Ochrona Środowiska. – 2018. – Т. 21, № 4. – S. 407–418.
5. Influence of Biopreparations on Phytoremediation of Petroleum-Contaminated Soil / O. Karpenko [et al.] // Polish Journal of Environmental Studies. – 2015. – Vol. 24, № 5. – P. 2101–2106.
6. Oil-contaminated soil remediation with biodegradation by autochthonous microorganisms and phytoremediation by maize (*Zea mays*) / K. Wojtowicz [et al.] // Molecules. – 2023. – Vol. 28, № 16. – P. 6104.
7. Некоторые аспекты получения и применения бактериальных препаратов для ремедиации почв, загрязненных пестицидами / И. В. Владимцева [и др.] // Вестник ИргСХА. – 2019. – № 90. – С. 34–44.
8. Куликов, Я. К. Экологическая полифункциональность микроорганизмов и растительно-микробных комплексов в процессе

биоремедиации загрязненных почв / Я. К. Куликов. – Мн. : БГУ, 2023. – 215 с.

9. Breza-Boruta, B. Effect of microbial preparation and biomass incorporation on soil biological and chemical properties / B. Breza-Boruta, J. Bauza-Kaszewska // *Agriculture*. – 2023. – Vol. 13, № 5. – P. 969.

10. Innovative ecological technologies for soil restoration: bacterial biopreparations / E. V. Toader [et al.] // *Competitiveness of Agro-Food and Environmental Economy*. – 2022. – Vol. 11. – P. 142–151.

11. Samokhvalova, V. Bioremediation of Contaminated Soils Due to the Influence of Military Actions to Minimize and Prevent Negative Changes in the Soils Condition / V. Samokhvalova, O. Naidonova // 18th International Conference Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment : materials of conf., Kyiv, 12–15 Nov. 2024. – Kyiv : EAGE, 2025. – P. 1–5.

12. Microbial communities in pesticide-contaminated soils in Kyrgyzstan and bioremediation possibilities / T. Doolotkeldieva [et al.] // *Environmental Science and Pollution Research*. – 2018. – Vol. 25, № 32. – P. 31848–31862.

13. Evaluation of the Effectiveness of the Biopreparation in Combination with the Polymer γ -PGA for the Biodegradation of Petroleum Contaminants in Soil / K. Wojtowicz [et al.] // *Materials*. – 2022. – Vol. 15, № 2. – P. 400.

14. Response of the rhizosphere microbial community of phytoremediation plants to oil pollution and the application of biopreparations / A. S. Grigoriadi [et al.] // *Izvestiya Vuzov. Prikladnaya Khimiya i Biotekhnologiya*. – 2023. – Vol. 13, № 4. – P. 523–531.

15. Yamborko, N. Biorem-microbial prepare for degradation organochloric pollutant hexachlorocyclohexane in soil / N. Yamborko // Биологический метод защиты растений: достижения и перспективы : материалы конф. – Краснодар, 2019. – С. 105–108.

16. Biopreparations for the decomposition of crop residues / P. Rowińska [et al.] // *Microbial Biotechnology*. – 2024. – Vol. 17, № 8. – P. e14534.

КАК СВЯЗАНЫ ЭКОНОМИКА И РЕЛИГИЯ

Чепур М. И., студент,

Бритова А. С., студент,

Зайцева Н. В., канд. ист. наук, доцент

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Аннотация. Связь религии и экономики на основе классической теории Макса Вебера о роли протестантской этики в развитии капитализма.

Ключевые слова: протестантская этика, капитализм, религия, экономическое поведение, культурные ценности.

Немецкий социолог Макс Вебер в своей книге «протестантская этика и дух капитализма» доказывал, что протестантизм является экономически продуктивным, потому что он утверждает ценность труда и протестантская этика ведет к экономическому процветанию.

Вебер утверждал, что причиной всему стала не просто естественная жажда денег, а особый склад мышления и система ценностей, порожденные реформацией.

Протестантизм учит, что: труд – это призвание от Бога, а не наказание; успех в работе может быть знаком Божьего благословения; бережливость и скромность важны, а роскошь – грех.

Это создает установку: много работать, инвестировать, а не тратить на показную роскошь. Накопленные средства часто вкладывались обратно в дело, что вело к развитию бизнеса и экономики [1].

Вебер не говорил, что протестанты умнее, а показал, как их ценности случайно совпали с логикой раннего капитализма. То есть эта система привела к формированию идеальных условий для предпринимателя и работника раннего капитализма.

Предприниматель не стремится к роскошной жизни. Его движет рациональная организация дела, стремление к росту и развитию как самоцель. Его богатство – доказательство его добродетели и Божьего благословения. Работник видит в своем труде долг, а не проклятие. Труд ради труда становится ценностью. Уверенность в спасении за благородный труд создавала новый виток труда.

По поводу этой гипотезы много десятилетий идут споры. Например, есть альтернативная гипотеза: что протестанты в Германии были более образованны. Цифровой анализ выявил четкую связь: экономическое развитие исторически было сильнее в регионах с развитым книгопечатанием. Близость к центрам распространения знаний статистически предсказывала будущий успех [2].

Однако здесь важно сделать два уточнения:

1. Образование само по себе – это форма вложения труда и времени.
2. Наличие образованного населения (человеческого капитала) еще не гарантирует, что страна сможет превратить его в реальное экономическое процветание.

Более глубокие и детальные исследования, проведенные в Швейцарии (стране с высокой гражданской активностью, где референдумы – обычная практика), подтвердили классический тезис Макса Вебера о влиянии культуры. Сравнительный анализ показал, что даже в пределах одного города или региона представители различных религиозных общин демонстрируют системные различия в отношении к труду и профессиональной дисциплине, организации своего отдыха, и даже в восприятии идеи сокращения рабочего дня или недели [3].

Таким образом, данные свидетельствуют, что культурные и ценностные установки, укорененные в религиозной традиции, продолжают играть самостоятельную роль в формировании экономического поведения.

Когда экономисты пытаются понять, почему растет экономика, они часто смотрят на простые вещи: станки, заводы, дороги – все это называют «физическим капиталом». Но Вебер говорил о другом. Он считал, что у протестантов сама вера учила их быть бережливыми и много откладывать, а это напрямую помогало накапливать капитал. Ученые и сегодня подтверждают: разные религии действительно по-разному влияют на экономику. Вот только они спорят, почему так происходит: потому что в самих религиях заложены особые правила, или потому что эти правила работают только в определенных странах и обстоятельствах [4].

Религия влияет на экономику и другим, более сложным путем – через финансовую систему. Ведь чтобы строить те же заводы, нужны кредиты и инвестиции. А религия может эту систему менять. Например, она может запрещать давать деньги в рост (брать проценты), уста-

навливать свои правила ведения бизнеса или через церковные организации забирать деньги из успешного бизнеса и тратить их на другие цели (например, на благотворительность или строительство храмов).

Ученые полагают, что именно такие, казалось бы, неэкономические решения в итоге определяют, по какому пути пойдет развитие целой страны – будет ли она быстро богатеть или останется бедной.

Но даже если экономического роста не произойдет, важно понимать: религия существует не для того, чтобы развивалась экономика, и, если религия не дает экономического роста, это не означает, что она не дает ничего. Поэтому все сказанное выше вовсе не означает, что для того, чтобы произошло экономическое чудо, нужно перейти в конфуцианство, или протестантизм, или католицизм. Нет: давайте лучше поймем, какие истинные механизмы и факторы работают внутри религиозной оболочки. А религию оставим в той сфере, для которой она и живет, – в сфере духовного и душевного.

Религия и экономика связаны именно через систему ценностей, которые формируют мотивацию, правила и институциональную среду.

Список использованной литературы

1. Аузан, А. А. Культурные коды экономики: как религия влияет на экономический успех / А. А. Аузан // Forbes Russia. – 2021. – URL: <https://www.forbes.ru/forbeslife/441929-kul-turnye-kody-ekonomiki-kak-religia-vliaet-na-ekonomiceskij-uspeh> (дата обращения: 04.11.2025).

2. Шолохова, М. Что вера дает экономике? / М. Шолохова // GURU. Просветительский проект РЭШ. – URL: <https://guru.nes.ru/actual/chto-vera-daet-ekonomike.html> (дата обращения: 04.11.2025).

3. Абдульманова, Е. С. Экономика и религия: проблемы взаимосвязи и взаимовлияния / Е. С. Абдульманова // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. – 2015. – № 6–1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekonomika-i-religiya-problemy-vzaimosvyazi-i-vzaimovliyaniya> (дата обращения: 04.11.2025).

4. Зайченко, А. Религиозная культура и развитие экономики в странах Европы / А. Зайченко // Современная Европа. – 2008. – № 1. – URL: <http://www.sov-europe.ru/images/pdf/2008/1-2008/zaychenko1-2008.pdf> (дата обращения: 04.11.2025).

КАЧЕСТВО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В БУХГАЛТЕРСКОМ УЧЕТЕ: ВЗГЛЯД ЗА ГОРИЗОНТ

Мякинская В. В., канд. экон. наук, доцент

*Белорусский государственный университет пищевых
и химических технологий
Могилев, Республика Беларусь*

Аннотация. Необходимым и обязательным условием применения искусственного интеллекта (далее ИИ) в бухгалтерском учете является обеспечение качества функционирования ИИ на всех стадиях его жизненного цикла для обеспечения высокой степени доверия к результатам инновационной технологии. В статье впервые предлагается концептуальный подход к обеспечению качества ИИ в предметной области, отличительной особенностью которого является предлагаемые впервые: стандартизация процедуры применения ИИ в бухгалтерском учете (в разрезе налогового, финансового и управленческого); обязательная сертификация системы менеджмента качества (далее СМК) ИИ органами государственного управления на соответствие разработанных регламентов ИИ требованиям законодательства.

Ключевые слова: качество, искусственный интеллект, бухгалтерский учет, стандартизация, регламенты.

В условиях цифрового развития национальной экономики предприятия сталкиваются с большими объемами учетных и внеучетных данных, требующие оперативной их обработки и интерпретации для принятия эффективных управленческих решений. Основным источником информации на предприятии является бухгалтерский учет. Являясь интерактивной информационной системой, функционирующей на современных автоматизированных платформах (например, платформа 1С: Предприятие), она позволяет автоматизировать рутинные процессы по обработке данных в соответствии с логикой, заранее прописанной программистом. Современные бухгалтерские программы позволяют организовать ручной ввод данных из первичных учетных документов в программу, корреспондируют информа-

цию на счетах бухгалтерского учета, как правило, путем ручного выбора из предложенного программой рабочего плана счетов. На заключительном этапе в бухгалтерской программе формируются регламентированные Министерством финансов Республики Беларусь (далее РБ) формы индивидуальной бухгалтерской отчетности по уже свершившимся фактам. Позиция современного менеджмента – бухгалтерский учет опаздывает, дает информацию слишком «поздно», котловым способом.

В качестве помощника, который способен взять на себя до 70 % повторяющихся операций, таких как формирование проводок, проверку отчетности и даже первичную обработку документов, по нашему мнению, должен выступить ИИ. Кроме того, ИИ должен стать драйвером развития бухгалтерского учета, меняя саму учетную концепцию, сформулированную ученым Лукой Пачолли. Наиболее перспективными направлениями использования ИИ в бухгалтерском учете являются:

- автоматическая бухгалтерская обработка и создание документов без участия бухгалтера (сбор, распознавание и ввод первичных учетных документов, сопоставление номенклатурных атрибутов, автоматическое создание документа, составление бухгалтерских записей, ведение синтетического и аналитического учета, архивация);
- аудит учетной базы без участия бухгалтера и ревизора, аудитора (сверка и проверка контрагентов, проверка, аудит документов по форме и существу, экономико-правовой анализ документов, арифметическая проверка и т. д.);
- предикативная аналитика данных и информации, оценка рисков;
- выявление подозрительных транзакций, признаков мошенничества, преднамеренных и непреднамеренных ошибок;
- анализ многомерных данных под запросы различных групп пользователей для решения различных бизнес-задач и т. д.

Особое внимание использованию ИИ во всех сферах управления уделяется Главой государства Александром Григорьевичем Лукашенко и Правительством РБ. Фундаментом для интеграции прорывной технологии является реализуемой в стране Декрет Президента РБ от 21 декабря 2017 г. № 8 «О развитии цифровой экономики», Указ Президента РБ от 3 ноября 2025 г. № 385 «О важнейших показателях и параметрах социально-экономического развития РБ на 2026 г.», программа социально-экономического развития РБ на 2026–2030 г. (под-

писание состоится на предстоящем Всебелорусском народном собрании) и другие нормативные правовые акты. Как отметил председатель президиума Национальной академии наук Владимир Степанович Караник на IV Международный форум IT-Академграда «Искусственный интеллект в Беларуси» ИИ как инструмент должен помогать строить эффективные процессы в любой области, а задача государства обеспечить при этом технологическую безопасность и минимизировать риски, которые связаны с использованием ИИ, т. е. обеспечить стабильное качество функционирования технологий ИИ [1].

В настоящее время в работе бухгалтера (единичные случаи) используется слабый (Narrow AI), например, распознавание документа. О применении всего спектра технологий и моделей сильного (AGI), а тем более супер-ИИ (Super AI) говорить не приходится. Одним из сдерживающих факторов, барьера к проникновению ИИ в бухгалтерский учет является отсутствие доверия со стороны пользователей бухгалтерским учетом к информации, сгенерированной ИИ, обусловленного скептическим мнением к ее качеству.

Качество является важнейшей экономической категорией в системе управления любого предприятия. Глава государства 17 января 2025 г. подписал Указ № 31 «О пятилетке качества», в соответствии с которым 2025–2029 годы объявлены пятилеткой качества. Одним из направлений в Указе обозначена цифровая трансформация, предполагающая использование ИИ для обеспечения технологического, экономического суверенитета государства. ИИ в бухгалтерском учете как объект стандартизации и регламентации достаточно новый для отечественной практики.

Общепринято выделение двух уровней контроля качества: внешнего и внутреннего. В части использования ИИ в бухгалтерском учете важно контролировать эффективность его работы по 3 видам учета – финансовый, налоговый и управленческий. Разработка механизма контроля будет иметь свои особенности, обусловленные следующими причинами: финансовый и налоговый учет, являющиеся регламентированными видами учетов, работающих по определенным правилам и алгоритмам, формализованы и стандартизированы законодательством РБ. Управленческий учет более «свободный» в части подходов к организации и ориентирован исключительно для внут-

ренного использования. Далее в статье изложен подход к организации системы качества функционирования ИИ для финансового и налогового учета (далее учет).

По нашему мнению, внешний контроль качества ИИ в учете должен осуществляться со стороны Министерства связи и информатизации РБ. Видится своевременным расширить перечень задач, решаемых РУП «Центр цифрового развития», в частности «организационно-техническое обеспечение по автоматизации учета с использованием ИИ». Предприятие может стать разработчиком систем ИИ для регламентированных видов учета, обеспечив тем самым высокое качество таких систем, за счет тесного сотрудничества с Министерством финансов РБ и Министерством по налогам и сборам РБ по вопросам машинного обучения систем ИИ. Разработкой AI для реализации управленческого учета может быть отдано резидентам Парка Высоких технологий, аккредитованным РУП «Белорусский государственный центр аккредитации».

Основополагающим элементом механизма оценки качества технологий ИИ в бухгалтерском учете должна стать техническая стандартизация. В стране действует Государственный комитет по стандартизации РБ (Госстандарт). В развитие функций Госстандарта РБ нами предлагается дополнить перечень задач следующего содержания «оценка качества функционирования технологий ИИ на всех стадиях их жизненного цикла в целях обеспечения необходимого уровня соответствия установленным требованиям национального законодательства». В настоящее время запланировано создание национального технического комитета по стандартизации в сфере ИИ [2]. Данный комитет возьмет на себя функцию разработки национальных стандартов в сфере ИИ, в том числе и бухгалтерского учета, а также мониторинга за работой таких систем.

Внутренний контроль качеств систем ИИ для учета должен осуществляться через интеграцию в систему управления предприятия системы менеджмента качества ИИ в учете (с обязательной ее сертификацией). В мировой практике, наиболее признанной считается концепция всеобщего управления качеством (total quality management – TQM). Одним из основополагающих международных стандартов в области управления качеством ИИ является ИСО/МЭК 42001:2023 «Информационные технологии. Искусствен-

ный интеллект. Система менеджмента» (ISO/IEC 42001:2023 «Information technology – Artificial intelligence – Management system», IDT). Стандарт указывает на обязанность организации разрабатывать, внедрять и поддерживать в рабочем состоянии, постоянно улучшать и документировать систему менеджмента ИИ, включая необходимые процессы и их взаимодействие. Одним из обязательных элементов предлагаемой нами СМК ИИ должны стать регламенты ИИ в учете, учитывающие особенности вида экономической деятельности, по результатам которой будут организованы различные виды учета. Такая отраслевая унификация обусловлена особенностями организации и ведения бухгалтерского учета (финансового, управленческого и налогового) под влиянием отраслевых хозяйственных операций, связанных с превращением ресурсов в продукт.

По нашему мнению, основную нагрузку по контролю за соблюдением регламентов должны принять резиденты Парка высоких технологий, аккредитованные для разработки систем ИИ управленческого учета и привлекаемые РУП «Центр цифрового развития» для налогового и финансового учетов. Общественный и государственный мониторинг регламентов, позволит проверить «работоспособность» принятых регламентов, получить обратную связь с организацией и убедиться в их «жизнеспособности».

Список использованных источников

1. В Минске стартовал IV Международный форум IT-Академграда «Искусственный интеллект в Беларуси». – URL: <https://www.sb.by/articles/razrabotki-gotovy-posporit-s-razrabotchikami.html> (дата обращения: 14.11.2025).

2. В Беларуси начато формирование национального технического комитета по стандартизации в сфере искусственного интеллекта. – URL: <https://pravo.by/novosti/obshchestvenno-politicheskie-i-v-oblasti-prava/2025/july/89485/> (дата обращения: 14.11.2025).

УДК 338.984

КОМПЛЕКСНЫЙ ПОДХОД К ПОВЫШЕНИЮ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА: ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИЙ

**Довыдова О. Г., магистр экон. наук, ст. преподаватель,
Каханович А. А., студент**

*Белорусский государственный экономический университет
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. В статье рассматриваются основные проблемы, с которыми сталкиваются предприятия при повышении эффективности труда, а также обосновываются направления решения. Авторы уделяют внимание ключевым экономическим и управленческим ограничениям. Освещаются современные инструменты оптимизации производственных процессов.

Ключевые слова: организационные методы, производительность труда, социально-экономический механизм управления, экономические методы цифровизация.

В условиях рыночной экономики одним из ключевых факторов успешного функционирования и развития организаций является повышение производительности труда. Улучшение этого показателя способствует достижению стратегических целей предприятия, увеличению прибыли и расширению деятельности. Производительность труда существенно влияет на способность компании противостоять конкурентному давлению, оптимизировать структуру затрат и добиваться лучших финансовых результатов. Кроме того, эффективное использование трудовых, материальных и финансовых ресурсов напрямую связано с уровнем производительности, что отражается на степени удовлетворенности сотрудников условиями работы. Повышение эффективности труда обеспечивает снижение себестоимости продукции или услуг, совершенствование процессов производства и обслуживания клиентов, что позволяет компаниям укреплять свои конкурентные преимущества на рынке [1, с. 6].

По данным Национального статистического комитета Республики Беларусь, за первые девять месяцев 2025 года индекс производитель-

ности труда по отношению к валовому внутреннему продукту составил 101,5 % в сопоставимых ценах по сравнению с аналогичным периодом предыдущего года. Этот показатель продолжает отставать от уровня ведущих мировых экономик, что обусловлено совокупностью объективных и субъективных факторов. На сложившуюся ситуацию обращал внимание и Президент Республики Беларусь Александр Лукашенко во время встречи с губернатором Калининградской области Российской Федерации Алексеем Беспрозванных. Согласно сообщению пресс-службы главы государства, Президент подчеркнул необходимость повышения производительности труда в Беларуси минимум в три–пять раз для обеспечения конкурентоспособности по отношению к странам Европейского союза [2].

Ключевым фактором низких темпов роста производительности эксперты называют широкое распространение морально устаревших технологий и оборудования на промышленных предприятиях, что негативно отражается на эффективности работы и увеличивает издержки производства. Дополнительные трудности создает дефицит трудовых ресурсов, низкий уровень мотивации сотрудников: это объясняется как недостаточным уровнем оплаты труда, так и отсутствием понятной системы вознаграждения за высокие достижения или вклад в развитие компании. Кроме того, слабая корпоративная культура не способствует формированию благоприятного трудового климата внутри организаций [3, с. 39].

Актуализация производственных процессов остается одним из ключевых факторов повышения эффективности предприятий. Однако большинство организаций сталкиваются с ограниченными финансовыми ресурсами, что затрудняет внедрение современных автоматизированных систем и цифровых решений, способных существенно повысить производительность труда. Вместе с тем существует развитая инфраструктура государственной поддержки данного направления, отраженная в таких нормативных актах, как «О важнейших показателях и параметрах социально-экономического развития Республики Беларусь на 2026 год» (Указ № 385 от 03.11.2025), «Национальная стратегия устойчивого развития Республики Беларусь до 2035 года», а также «Программа социально-экономического развития Республики Беларусь на 2026–2030 годы» и других документах. Значительной преградой остается неэффективная система управления ресурсами внутри

предприятий: отсутствует координация между подразделениями, бизнес-процессы недостаточно регламентированы, а уровень управленческих компетенций зачастую оказывается низким. Все это приводит к снижению эффективности работы предприятия; сотрудники и имеющееся оборудование используются нерационально при выполнении производственных задач [3, с. 40].

Методы повышения производительности труда принято делить на экономические и организационные. К экономическим способам относятся мероприятия по техническому обновлению производства, совершенствованию технологических процессов и снижению затрат (затрат рабочего времени) на выпуск одной единицы продукции или увеличению объема выпуска за определенный период. Организационные методы связаны с управлением персоналом: они предполагают усиление мотивации работников, повышение их заинтересованности в результатах деятельности, а также формирование культуры эффективной работы [4, с 36].

Для повышения производительности труда в Республике Беларусь необходим комплексный подход, включающий не только технологическое переоснащение предприятий и внедрение цифровых решений в управление бизнесом, но и разработку современных систем стимулирования сотрудников наряду с постоянным профессиональным развитием кадрового состава. Внедрение передовых управленческих методов – таких как концепция бережливого производства или автоматизация процессов управления предприятием – способно значительно улучшить ключевые показатели эффективности организаций и повысить их устойчивость на мировом рынке.

Выделим основные направления увеличения производительности труда в организации (табл. 1).

В итоге интеграция экономических и организационных методов повышения производительности труда предоставляет предприятиям возможность не только оптимизировать затраты, но и формировать условия для устойчивого развития в долгосрочной перспективе.

Таблица 1 – Основные направления увеличения производительности труда в организации

Автор	Обоснование направления модернизации
А. С. Кудрявцева	Обновление технической базы предприятий и внедрение современных технологических решений обеспечивают прирост эффективности труда на 20–30 %
О. Б. Главатских	Внедрение системы ключевых показателей эффективности (KPI) привело к увеличению производительности персонала на 15–20 % в первый год эксплуатации
О. А. Мироновой	В странах Европы значительное превосходство по уровню производительности объясняется систематическим обучением сотрудников и постоянным совершенствованием корпоративной структуры
М. В. Останкова	Автоматизация управления технологическими процессами с помощью SCADA-платформ обеспечивает рост эффективности труда на 10–15 % в течение первых двух лет после реализации нововведений
В. А. Верникова	Использование автоматизированных систем управления персоналом снизило административные расходы на 18 %, одновременно повысив точность учета рабочего времени на 25 %
Р. Ф. Фасахов	Практическое применение инструментов бережливого производства, таких как Lean Production, методика 5S и концепция Just-in-Time, позволило отечественным предприятиям сократить количество простоев до 40 % и уменьшить сроки выполнения производственных задач на 15 %

Примечание. Источник: составлено автором на основании [5].

Таким образом, вопрос повышения производительности труда требует системного и многоуровневого подхода. Основными мерами в этом направлении являются совершенствование механизмов мотивации персонала, инвестиции в обновление оборудования, внедрение цифровых технологий, автоматизация производственных процессов, а также активное распространение принципов бережливого производства и формирование современной корпоративной культуры. Сочетание инновационных управленческих практик с эффективным использованием имеющихся ресурсов создает условия для значительного роста трудовой отдачи сотрудников и способствует достижению устойчивых конкурентных преимуществ предприятий, что отражается на их экономических показателях.

Список использованных источников

1. Карачевская, Е. В. Резервы повышения производительности труда в сельскохозяйственном производстве : рекомендации / Е. В. Карачевская. – Горки : БГСХА, 2020. – 65 с.
2. Лукашенко потребовал увеличить производительность труда до уровня Европы // БДГ Деловая газета. – URL: bdg.news/news/politics/lukashenko-potreboval-uvelichit-proizvodi-telnost-truda-do-urovnya-evropu (дата обращения: 16.12.2025).
3. Готовский, А. В. Вызовы экономическому росту Республики Беларусь в новой реальности / А. В. Готовский // Проблемы прогнозирования. – 2025. – №. 1. – С. 32–48.
4. Витебская, Е. С. Экономика организации: учебное пособие / Е. С. Витебская. – Мн. : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2023. – 296 с.
5. Останкова, М. В. Проблемы и способы повышения производительности труда в организации / М. В. Останкова, Т. Н. Тухканен // Молодой исследователь Дона. – 2025. – Т. 10. – № 3. – С. 123–127.

УДК 336.7(476)

КРАУДФАНДИНГ В БЕЛАРУСИ: ТЕКУЩЕЕ СОСТОЯНИЕ И ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ

Шнип Е. О., преподаватель

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. Рассматривается понятие «краудфандинг», его основные модели и платформы. Анализируются успешные кейсы использования краудфандинга в Беларуси.

Ключевые слова: краудфандинг, краудфандинговая платформа, краудфандинговая модель, стартап.

В настоящее время все большую популярность в интернет-среде набирает многофункциональный инструмент, именуемый «краудфандинг». Краудфандинг (от англ. crowdfunding – «финанси-

рование толпой») представляет собой модель привлечения финансирования, при которой средства собираются от большого числа людей через так называемые интернет-платформы.

В краудфандинге участвуют три ключевые группы: инициаторы проектов (фаундеры); инвесторы (бэкеры) и платформы, обеспечивающие техническую и организационную базу для проведения компаний.

Как правило, краудфандинговые проекты характеризуются четко установленными временными рамками и конкретной целевой суммой, необходимой для реализации инициативы. Традиционно, краудфандинг применяется в качестве инструмента финансирования стартапов, однако данный метод привлечения средств также демонстрирует высокую эффективность в реализации проектов социальной направленности, включая благотворительные инициативы, образовательные программы, экологические проекты, а также интернет-платформы различного профиля, в частности онлайн-медиа. Одним из ключевых принципов данной модели является прозрачность финансовых потоков: инвестор («бэкер») должен иметь ясное представление о направлениях и объемах использования предоставленных средств. В зависимости от модели краудфандинга, взамен на внесенные средства, бэкеры могут рассчитывать на получение части будущей прибыли проекта или возврат своих инвестиций в полном объеме, либо участвовать в проекте на безвозмездной основе, осуществляя пожертвование.

Краудфандинг становится все более популярным во всем мире, однако его развитие в Республике Беларусь имеет свои особенности, вызванные различными факторами.

В соответствии с гл. 5 Государственной программы инновационного развития Республики Беларусь на 2016–2020 годы, утвержденной Указом Президента Республики Беларусь от 31.01.2017 № 31 (далее – Указ № 31), в рамках обеспечения цифровой трансформации национальной экономики предусматривается в том числе развитие интернет-платформ (краудфандинга) в качестве инструмента взаимодействия потребителей и производителей товаров и услуг, инвесторов и соискателей инвестиций.

Действующее законодательство не содержит определения и регламентирования краудфандинга, однако признает краудфандинг как один из способов инвестирования [1].

Согласно положениям Указа № 31, в рамках коммерческого краудфандинга взаимодействие осуществляется между тремя основными сторонами: оператором интернет-платформы; производителями товаров и услуг (инициаторами проектов), привлекающими финансирование и инвесторами, предоставляющими средства для реализации проектов. В Республике Беларусь отсутствует специальное законодательное регулирование договорных отношений в сфере краудфандинга. В связи с этим участники подобных отношений руководствуются нормами гражданского законодательства.

В случае некоммерческого краудфандинга оформление взаимоотношений происходит на основе договоров дарения, пожертвования или предоставления безвозмездной спонсорской помощи.

В белорусской практике выделяют следующие модели краудфандинга:

1. Донативный – средства собираются на благотворительные цели и социально значимые проекты.
2. Презентационный – участники получают вознаграждение за свой вклад (продукт или услугу).
3. Инвестиционный – инвесторы получают долю в проекте или доход от его реализации.

Наиболее распространенной формой остается донативная модель, что связано с высоким уровнем доверия населения к социальным инициативам.

В Республике Беларусь действуют несколько локальных краудфандинговых платформ, таких как «Ulej.by», «Talaka.org» и «Maesens.by». Эти платформы ориентированы преимущественно на поддержку социальных, культурных и образовательных проектов.

Проект «Ulej» работает с апреля 2015 года. Основатели утверждают, что 60 % проектов на данной интернет-площадке являются успешными. Получается, что две трети проектов удается реализовать. Сами идеи разные: от литературных до социальных, с различными целями и вариантами сбора пожертвований. С момента основания платформы основателями бизнес-идей собрано около 600 тысяч белорусских рублей. Сама интернет-площадка получает доход в 10 % с каждого успешного проекта (9,5 % идет на нужды «Ulej», а 0,5 % – комиссия банку).

«Talaka.org» – еще одна успешная краудфандинговая площадка. Она была основана в 2013 году. Ее особенность заключается в дополнительных возможностях инвестирования проектов: даже если проект не собрал 100 % финансирования, это не означает провал; проект считается успешным при сборе 50 % и более необходимых денежных средств. Народное финансирование на «Talaka.org» получили социальные, образовательные проекты, идеи, связанные с народным искусством, литературой и технологиями.

Площадка «Maesens.by» была запущена в октябре 2011 года. На ней продаются лоты, на которых можно выставить встречу с собой на аукцион или выиграть встречу со знаменитостью или другим интересным человеком. За время своего существования проект объединил более 800 тысяч человек, а также направил денежные средства на поддержку детских домов и благотворительных фондов. По словам основателей, в 2012–2013 годах на площадке собирались средства в размере более \$ 250 тыс. в год [1].

Несмотря на растущую популярность краудфандинга, его функционирование в Республике Беларусь сталкивается с рядом существенных барьеров, среди которых можно выделить следующие:

- низкий уровень осведомленности граждан о возможностях краудфандинга – многие потенциальные участники не имеют четкого представления о механизмах его работы и преимуществах использования данной модели финансирования;

- отсутствие четкой правовой базы, что в свою очередь увеличивает риски мошеннических действий со стороны инициаторов проектов, что снижает доверие потенциальных инвесторов.

Таким образом, краудфандинг как инновационный инструмент привлечения финансирования представляет собой многообещающую модель, способную значительно расширить возможности для реализации социальных, культурных и коммерческих проектов. В Республике Беларусь развитие краудфандинга имеет свои особенности, обусловленные отсутствием специального законодательного регулирования, что создает определенные правовые барьеры для участников процесса, но при условии государственной поддержки и создания благоприятной правовой среды данный инструмент может стать эффективным механизмом финансирования инновационных и социально значимых проектов, способствуя цифровой трансформации экономики.

Список использованных источников

1. Налоги, успешные кейсы и принципы: как работает краудфандинг в Беларуси : [сайт] – URL: <https://myfin.by/article/pravo/13784-nalogi-uspeshnye-kejsy-i-principy-kak-rabotaet-kraudfanding-v-belarusi> (дата обращения: 15.11.2025).

УДК 657

МЕЖДУНАРОДНЫЕ СТАНДАРТЫ ДЛЯ УЧЕТА ЦИФРОВЫХ АКТИВОВ

Павлюченко Т. Н., канд. экон. наук, доцент
*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный
университет имени императора Петра I»
Воронеж, Российская Федерация*

Аннотация. В условиях динамично развивающегося цифрового пространства происходит трансформация не только принципов ведения учета и формирования отчетных показателей, но и самой природы экономических отношений.

Ключевые слова: международные расчеты, цифровой финансовый актив, бухгалтерский учет, МСФО.

С момента вступления в силу Федерального закона от 11 марта 2024 г. № 45-ФЗ «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», российские организации, при совершении внешнеторговых сделок, получили возможность в качестве средства платежа использовать цифровые финансовые активы.

Федеральный закон № 259-ФЗ определяет цифровой финансовый актив как цифровые права, включающие денежные требования, возможность осуществления прав по эмиссионным ценным бумагам, права участия в капитале непубличного акционерного общества, право требовать передачи эмиссионных ценных бумаг, которые предусмотрены решением о выпуске цифровых финансовых активов в порядке, установленном настоящим Федеральным законом, выпуск, учет и обращение которых возможны только путем внесения

(изменения) записей в информационную систему на основе распределенного реестра, а также в иные информационные системы [3].

Нормативное регулирование операций, связанных с обращением цифровых финансовых активов в Российской Федерации, представлено Федеральным законом от 31.07.2020 № 259-ФЗ, Положением Банка России от 16.12.2020 № 746-П, МСФО (IFRS) 9 «Финансовые инструменты», МСФО (IAS) 32 «Финансовые инструменты: представление», МСФО (IAS) 38 «Нематериальные активы», а также в ряде федеральных стандартов учета отчетности, таких как ПБУ 19/02, ПБУ 9/99, ПБУ 10/99.

По данным ведущих аналитических агентств ежедневный объем криптовалютных транзакций составляет 50–100 млрд долларов. Не смотря на стремительный рост операций, проводимых с использованием цифровых финансовых активов, до настоящего времени алгоритм их учетного сопровождения не разработан. Компании в разных странах мира, в том числе и в России, сталкиваются с такими проблемами, как идентификация контрагента, подтверждение прав на цифровой финансовый актив, формирование информации в учете и отчетности и т. д. Несмотря на то, что Минфин и ФНС едины во мнении о необходимости раскрытия информации в учете, стандарта, регулирующего порядок учета ЦФА, нет [1].

В законе от 31.07.2020 № 259-ФЗ отмечено: «требования настоящего Федерального закона не распространяются на обращение безналичных денежных средств, электронных денежных средств, а также на выпуск, учет и обращение бездокументарных ценных бумаг» [3]. В пункте 7.1 действующего ПБУ 1/2008 «Учетная политика организации» содержится требование [4]. Согласно которого, в условиях отсутствия рекомендаций в действующих федеральных стандартах, исходя их принципов осмотрительности, для отражения неурегулированных фактов хозяйственной жизни использовать стандарты МСФО (рис. 1).

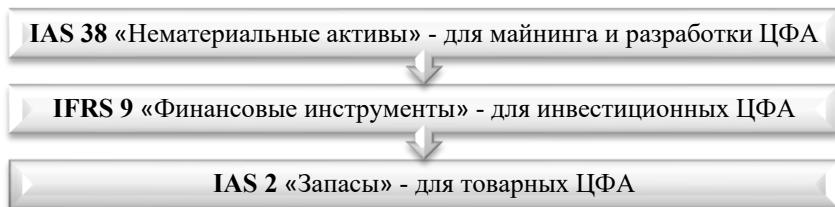


Рисунок 1 – Применение МСФО по видам ЦФА

По правилам МСФО, если организация не предполагает дальнейшую перепродажу цифрового финансового актива его классифицируют как нематериальный актив, активы, предназначенные для перепродажи в ходе обычной деятельности, принято относить к запасам.

Оборот цифровых активов основан на технологии блокчейна. Создание и обращение цифровых финансовых активов представляет собой компьютерный алгоритм, который хранит и автоматически регулирует исполнение обязательств сторон. Документооборот по операциям с ЦФА включает набор стандартных первичных и сводных документов: Договор купли-продажи, Акт приема-передачи, Выписка из реестра цифровых транзакций, Заключение оценщика.

Цифровые финансовые активы, права пользования которыми получает организация, при первоначальном признании подлежат оценке. Все активы, за исключением инвестиционных ЦФА, оцениваю по первоначальной стоимости, исходя из величины фактических затрат. МСФО 38 «Нематериальные активы» в составе фактических затрат выделяет цену покупки и все затраты, непосредственно относящиеся к подготовке актива к использованию по назначению [2]. Инвестиционные ЦФА подлежит оценивать при признании по справедливой стоимости через прибыль/убыток. Такой подход установлен в МСФО 9 «Финансовые инструменты» [2].

Цифровые финансовые активы, равно как и все остальные активы, которыми распоряжается организация, могут быть получены безвозмездно или внесены в качестве вклада в уставный капитал. Цифровые финансовые активы, получаемые на безвозмездной основе, оценивают по рыночной стоимости. Активы, внесенные в уставный капитал организации, оценивают по согласованной стоимости.

Приобретение цифровых финансовых активов на счетах бухгалтерского учета отражается записью:

Отражение на счетах	Приобретен инвестиционный ЦФА Дебет 58 «Финансовые вложения» Кредит 51 «Расчетные счета» /52 «Валютные счета»

Приобретен ЦФА для использования в деятельности организации Дебет 08 «Вложения во внеоборотные активы» Кредит 51 «Расчетные счета» /52 «Валютные счета»

Последующая оценка цифровых финансовых активов осуществляется в зависимости от классификации:

Таблица 1 – Сравнительная таблица методов оценки

Вид ЦФА	Основной метод	Периодичность переоценки
Цифровые ценные бумаги	Справедливая стоимость	Ежеквартально
Утилитарные токены	Первоначальная стоимость	При выбытии
Токенизированные активы	Себестоимость	Ежемесячно
Криптовалюты	Справедливая стоимость	Ежемесячно

Последующая оценка ЦФА должна производиться с учетом требования относительно обесценения. Изменение стоимости цифровых активов отражается записью:

Отражение на счетах	Дт 58 «Финансовые вложения» Кт 91.1 «Прочие доходы» - увеличение стоимости ЦФА
	Дт 91.2 «Прочие расходы» Кт 58 «Финансовые вложения» - уменьшение стоимости ЦФА

Цифровые инструменты, являясь, как правило, аналогами ценных бумаг или финансовых обязательств, представляют собой право на пользование денежными средствами или права требования денежных средств. Аналогичная позиция представлена в Рекомендациях БМЦ «Цифровые инструменты». Не смотря на отсутствие собственной ликвидности, основное назначение ЦФА – участие в международных торговых расчетах. Операции, отражающие использование ЦФА как средство расчетов:

Отражение в учете	Дебет 60 «Расчеты с поставщиками и подрядчиками» /76 «Расчеты с разными дебиторами и кредиторами» Кредит 58 «Финансовые вложения» - погашение обязательств ЦФА

В условиях активного развития рынка цифровых инструментов в России, разработка российских стандартов учета криптовалют является важным шагом в адаптации национальной экономики к цифровой трансформации и обеспечит необходимую прозрачность и надежность финансовой информации.

Список использованных источников

1. Бунина, А. Ю. Глобализация экономики и ее влияние на систему бухгалтерского учета / А. Ю. Бунина, Т. Н. Павлюченко // Синтез наук в конкурентной экономике (проблемы современных экономических, правовых и естественных наук в России) : сб. статей по материалам IX Междунар. науч.-практ. конф., Воронеж, 23–25 окт. 2021 г. – Воронеж : Научная книга, 2021. – С. 142–149.

2. О введении Международных стандартов финансовой отчетности и Разъяснений Международных стандартов финансовой отчетности в действие на территории Российской Федерации : Приказ М-ва финансов Рос. Федерации, 28 дек. 2015 г., № 217н // КонсультантПлюс / Компания «КонсультантПлюс». – URL: <https://www.consultant.ru/> (дата обращения: 12.11.2025).

3. О цифровых финансовых активах, цифровой валюте и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации : Федер. закон Рос. Федерации, 31 июля 2020 г., № 259-ФЗ // КонсультантПлюс / Компания «КонсультантПлюс». – URL: <https://www.consultant.ru/> (дата обращения: 12.11.2025).

4. Учетная политика организации (ПБУ 1/2008) : Положение по бухгалтерскому учету : утв. приказом М-ва финансов Рос. Федерации от 06 окт. 2008 г., № 106н // КонсультантПлюс / Компания «КонсультантПлюс». – URL: <https://www.consultant.ru/> (дата обращения: 12.11.2025).

**МИРОВЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ФОРМИРОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ПЛАТФОРМ: НАПРАВЛЕНИЯ
ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ В НАЦИОНАЛЬНОЙ
ЭКОНОМИКЕ**

Зубрицкая И. А., канд. экон. наук, доцент
*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. Опыт развития цифровых промышленных платформ в Китае, Японии, Южной Кореи и его возможная адаптация в национальной экономике заслуживает пристального внимания. На основе выявленных тенденций предложены возможные направления развития национальной промышленной цифровой платформы.

Ключевые слова: цифровые промышленные платформы, альянсы промышленных предприятий и IT-компаний.

Масштаб развития цифровых промышленных платформ, начиная с 2019 года ускоряет цифровую трансформацию промышленности, преобразуя традиционные бизнес-модели производственной сферы во всем мире. На таких платформах успешно реализуется потенциал промышленных предприятий, который, как правило, выражается в повышении производительности, увеличении дополнительного дохода от использования данных, сокращении сроков выпуска новой продукции, повышении конкурентоспособности. Происходящее способствует трансформации самих цифровых промышленных платформ путем оптимизации приложений и использования систем гипермасштабирования, поиска оптимальных комбинаций цифровых технологий, апробации технологических инноваций и новых средств защиты информации.

По данным Exactitude Consultancy прогнозируется совокупный среднегодовой рост рынка цифровых промышленных платформ, который составляет 15,8 % [1]. Положительная динамика объясняется экспертами, во-первых, применением технологий концепции «Индустрия 4.0» в машиностроительном, автомобилестроительном, энергетическом и химическом секторе экономик, возрастающей государственной поддержкой цифровых инициатив, стремлением

промышленных предприятий увеличить производительность и снизить издержки производства. Во-вторых, ожидаемая конвергенция промышленного интернета вещей и облачных технологий позволяет в полной мере реализовать возможности цифровых промышленных платформ.

Анализ Fortune 500 показал, что рост выручки компаний, насчитывающих более 15 альянсов, дважды превышает аналогичный показатель компаний с их меньшим количеством. Промышленные предприятия, направленные на открытое взаимодействие и использование цифровых платформ с целью выпуска новой продукции, реализовали 31 % своих проектов, вдвое опережая промышленные предприятия, которые сосредоточились на оптимизации внутренних процессов [2].

В числе лидеров мирового рынка цифровых промышленных платформ экспертами названы АББ, Шнайдер Электрик, Сименс, Эмерсон Электрик Ко, General Electric Co, Amazon Web Services, Inc, Fujitsu Ltd, Hitachi, IBM и Microsoft Corporation.

В региональном разрезе выделены следующие страны: США, Канада, Мексика; Китай, Япония, Южная Корея, Индия, Австралия; Великобритания, Германия, Франция, Италия, Испания, Бразилия, Аргентина, Турция, ОАЭ, Саудовская Аравия, Южная Африка и др.). При этом прогнозируется, что в 2028 году страны Азиатско-Тихоокеанского региона займут 29 % мирового рынка цифровых промышленных платформ [3].

Так, в Китае развитие цифровых промышленных платформ базируется на применении искусственного интеллекта, технологий больших данных и облачных вычислений. За организационно-экономическую основу взята парадигма экономии на инвестициях в создание собственных хранилищ данных и приоритет минимизации затрат промышленных предприятия в контексте использования цифровых промышленных платформ на условиях аутсорсинга.

Для правительства Китая развитие цифровых промышленных платформ является инструментом достижения поставленных целей стать сверхдержавой к 2025 году. А для производителей промышленной продукции, поставщиков и потребителей – виртуальным рынком, упрощающим процедуры товарно-денежного обмена. Такая гармонизация частных и государственных интересов, вероятнее всего, является одной из основных причин ускоренного цифрового развития страны [4].

В Японии современный этап развития цифровых промышленных платформ (Общество 5.0) связывают с использованием интеллектуальных производственных систем, цифровых автоматизированных систем управления предприятием, интеллектуальных сетей и интеллектуальных транспортных средств. Для реализации решений на цифровых промышленных платформах используется конвергенция технологий больших данных, киберфизических систем, искусственного интеллекта и дополненной реальности (на примере F@ctory Mitsubishi Electric) [5].

В Южной Корее цифровые промышленные платформы рассматриваются в контексте инновационных платформ в приоритетной стратегии государственной программы. Ведущая роль в стратегическом развитии экономики Южной Кореи отводится технологиям искусственного интеллекта, блокчейну, квантовым вычислениям, технологиям больших данных. В качестве источников экономического роста на основе инвестиций определены следующие: запуск проектов регуляторных «песочниц»; развитие предпринимательства, коммерциализация новых технологий; поддержка ключевых секторов промышленности; поддержка развития Индустрии 4.0 [6].

Проведенный анализ тенденций развития цифровых промышленных платформ на основе мирового опыта позволил выделить ряд особенностей их формирования и использования.

Во-первых, выявлена особенность в выборе приоритетного направления использования платформ зарубежными промышленными предприятиями. Руководители в основном нацелены на развитие многофункциональных и открытых цифровых платформ, способствующих совместному созданию продуктовых и технологических инноваций, а не на повышение производительности и скорости транзакций при взаимодействии в ограниченной определенной группе предприятий предметной сферы. Во-вторых, выявлена особенность принципов формирования цифровых промышленных платформ. Немногие зарубежные компании создают собственные цифровые платформы, образуя тем самым клиенто-ориентированную экосистему в контексте полного жизненного цикла выпускаемой ими продукции, привлекая к созданному бизнес-сообществу не только отраслевых поставщиков, но и других, производящих комплементарную продукцию (Bosch, General Electric, Siemens, Volkswagen Xiaomi и др.). Возможно, такой

принцип позволил им стать мировыми промышленными лидерами цифровой трансформации.

Малые и средние зарубежные предприятия используют цифровые платформы на условиях аутсорсинга цифровых ресурсов, что обусловлено снижением затрат таких предприятий на проведение исследований и разработку проектной документации, поиск поставщиков и потребителей путем передачи цифровым промышленным платформам функций исследования, проектирования и разработки технической документации при производстве новой продукции, а также логистических функций, функций маркетинга и продаж. Такое распределение позволяет малому и среднему бизнесу сконцентрироваться на оптимизации производственных процессов, управлении ресурсами предприятия и повышении экономической эффективности в краткосрочном периоде.

В-третьих, выделена особенность в способах создании цифровых промышленных платформ на основе альянсов промышленных предприятий и IT-компаний, образующих гибридные платформы (Amazon, Microsoft, Google).

В результате проведенного исследования выделены мировые тенденции развития цифровых промышленных платформ, на основе которых предлагаются направления развития цифровых промышленных платформ в национальной экономике:

- рост инвестиций в информационно-телекоммуникационные технологии;
- создание необходимой для развития цифровой экономики информационной инфраструктуры (обеспечение обмена, обработки, хранения и анализа большого объема данных и кибербезопасности);
- институционализация системы регулирования цифровых рынков в целом;
- внедрение новых технологий, которые значительно расширяют цифровые возможности производств и, как следствие, позволяют получить значительный экономический эффект;
- многообразие и инклюзивность (переход закрытых платформ на открытую платформу партнерства, расширение партнерских отношений);
- создание на основе альянсов общих технологических платформ (слияние крупных производственных и IT-компаний в создании цифровых промышленных платформ);

– мультифункциональность (интеграция и координация приложений в контексте жизненного цикла промышленной продукции, цепочек создания добавленной стоимости, баз знаний).

Список использованных источников

1. Индустрия 4.0. – URL: <https://www.dmsna.com/industry-4-0/> (дата обращения: 12.11.2025).

2. Обзор рынка интеллектуальных производственных платформ. – URL: <https://exactitudeconsultancy.com/ru> (дата обращения: 14.11.2025).

3. Экосистемы интеллектуального производства: катализатор цифровой трансформации?. – URL: <https://www.sdcexec.com/software-technology/press-release/21199770/deloitte-llp-smart-manufacturing-eco-systems-a-catalyst-for-digital-transformation> (дата обращения: 01.09.2025).

4. Направления развития цифровых платформ в государственном секторе экономики Китая. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/-n/napravleniya-razvitiya-tsifrovyyh-platform-v-gosudarstvennom-sektore-ekonomiki-kitaya> (дата обращения: 13.11.2025).

5. eF@ctory создает «умные фабрики» с использованием больших данных на основе Интернета вещей. – URL: <https://emea.mitsubishi-electric.com/fa> (дата обращения: 14.11.2025).

6. Программа инновационных платформ как новый драйвер экономического роста Южной Кореи. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/programma-innovatsionnyh-platform-kak-novyy-drayver-ekonomicheskogo-rosta-yuzhnoy-korei> (дата обращения 19.09.2025).

**МОДИФИКАЦИЯ ТРЕБОВАНИЙ К ПЕРСОНАЛУ
ОРГАНИЗАЦИЙ В КОНТЕКСТЕ ЦИФРОВОГО
РАЗВИТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Моисеенко Е. И., аспирант

*Научный руководитель – канд. экон. наук, доцент Зубрицкая И. А.
Белорусский государственный экономический университет
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. Существующий этап экономического и социального развития характеризуется интенсивностью распространения тенденций цифровизации, в связи с этим происходит изменения в требованиях, предъявляемых к специалистам, занятым в экономике.

Ключевые слова: цифровизация, информационно-коммуникационные технологии, цифровые компетенции.

В рамках современного научно-технологического контекста цифровое развитие национальной экономики занимает фундаментальное место в системе белорусских организаций. Информационно-коммуникационные технологии воспринимаются как существенный элемент функционирования современного общества, а их внедрение и динамичное развитие – частью государственной политики, что подтверждается своевременным развитием правовых, прогнозных и программных документов, созданием и развитием инфраструктуры, реализацией мероприятий в отношении повышения уровня цифровой грамотности населения.

На данном этапе развития Республика Беларусь имеет высокий потенциал для выхода на высокие позиции в мировых рейтингах, это подтверждается достигнутыми показателями в цифровой сфере. Так, среди стран СНГ Беларусь занимает лидерские позиции по внедрению информационно-коммуникационных технологий. По Индексу развития ИКТ МСЭ (IDI), отражающему стремление отражает стремление к обеспечению всеобщего и эффективного интернет-доступа, итоговый результат за 2025 г. составил 90,7 баллов по сравнению с 88,5 баллами в 2024 г. [1]. В рейтинге почтового развития (2IPD), характеризующего надежность, охват, актуальность и устойчивость почтовой сферы, в 2025 г. Республика Беларусь занимает 48 место среди 180 стран, имея рейтинг 69,4 [2].

По данным исследований Организации Объединенных Наций по индексу электронного правительства в 2024 г. Республика Беларусь заняла 77 место из 193 (индекс электронного правительства достиг значения 0,7445). Однако, при этом было отмечено, что страна обладает высоким уровнем развития телекоммуникационной инфраструктуры, о чем говорит соответствующий субиндекс [3].

Особый научный интерес представляет Государственная программа «Цифровое развитие», принятая на 2021–2025 гг., основной целью которой является внедрение информационно-коммуникационных и передовых производственных технологий в отрасли национальной экономики и сферы жизнедеятельности общества [4]. Комплексный характер цифровизации аргументирован следующими предпосылками:

1. Социально-политической необходимостью, поскольку распространение информационно-коммуникационных технологий представляет возможным равный доступ со стороны населения к образовательным ресурсам для снижения образовательного неравенства, а также инклюзивные системы здравоохранения и социальных услуг для реализации принципа равенства различных групп общества, независимо от их социально-экономического статуса.

2. Глобальными трендами мирового развития: отставание Республики Беларусь в области цифровизации от ведущих стран-лидеров стимулирует активную государственную политику в этом отношении.

3. Изменением глобальных рынков, моделей ведения бизнеса, сокращением инновационных циклов [5] и, что еще более примечательно – требований, предъявляемых к специалистам, задействованным в экономике [6].

Постоянные изменения требований к персоналу обусловлены быстро развивающимся характером цифровой среды, где умения и навыки работы с информационно-коммуникационными технологиями становятся необходимыми для решения бизнес-задач и принятия обоснованных управленческих решений. Кроме того, внедряемые цифровые инструменты, например, киберфизические системы, Интернет вещей, цифровые двойники, помимо повышения требований к специалистам, приводят к возникновению новых и, одновременно, к исчезновению традиционных профессий. Тем не менее, в эпоху цифровизации персонал организации рассматривается как инвести-

ционный актив организации: развивая навыки и компетенции сотрудников, предприятия достигают собственных целей. Но, с другой стороны, особое внимание уделяется и социальной ответственности бизнеса: помимо обеспечения условий труда, организации «инвестируют» в своих работников как в актив. Рассмотрим более подробно требования, предъявляемые к специалистам в таблице.

Таблица 1 – Требования, предъявляемые к специалистам, задействованным в экономике, в рамках цифровой экономики

Требование	Сущность
Компетенции в области цифровой грамотности	Представляют собой требования к базовым навыкам работы с электронными устройствами и программами
Компетенции в области анализа данных	Включают в себя навыки в части визуализации массивов данных, их анализ и интерпретацию в зависимости от поставленных задач
Соблюдение правил цифровой этики	Следование нормам поведения в части использования цифровых технологий и данных с учетом правовых и социальных аспектов
Требования к обучаемости	Выражение готовности и вовлеченности в процесс профессионального развития
Требования к инновационности мышления	Способность сотрудников критически мыслить, генерировать и продвигать новые принципиально новые идеи в процессе решения рабочих задач
Обладание знаниями в области информационной безопасности	Наличие представления у специалиста об основных принципах, методах защиты информации, а также об основных видах киберугроз

Как видно из таблицы, ключевые профессиональные компетенции в контексте цифровой экономики связаны не только с техническими знаниями, но и с личностными и этическими характеристиками сотрудников. Цифровая трансформация является объективным трендом развития белорусской экономики, а повышение эффективности использования всех задействованных видов ресурсов – вызовом для отечественных предприятий, поэтому в новых условиях от работников требуются не только профильные знания, но и набор цифровых компетенций, позволяющих специалистам становиться конкурентоспособными на рынке труда.

Список использованных источников

1. Рейтинг стран мира по Индексу развития информационно-коммуникационных технологий. – URL: <https://gtmarket.ru/ratings/ict-development-index> (дата обращения: 16.11.2025).
2. Рейтинг стран мира по Индексу почтового развития. – URL: <https://www.upu.int/en/Universal-Postal-Union/Activities/Research-Publications/Integrated-Index-for-Postal-Development> (дата обращения: 16.11.2025).
3. Рейтинг стран мира по Индексу развития электронного правительства. – URL: <https://intosairussia.org/ru/novosti-media/kratkie-obzory/indeks-razvitiya-elektronnogo-pravitelstva-2024-g.html> (дата обращения: 16.11.2025).
4. Государственная программа цифрового развития на 2021–2025 годы : утв. постановлением Совета Министров Респ. Беларусь, 2 февр. 2021 г., № 66 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Мн. , 2025.
5. Еловская, М. А. Цифровые инновации и трансформация современной экономики: роль сектора ИКТ в обеспечении ее устойчивости / М. А. Еловская // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2025. – № 2. – С. 13–20.
6. Авдеева, Е. А. Информационные технологии – главный фактор ускорения экономического роста и глобального развития / Е. А. Авдеева, Т. А. Аверина, Н. А. Бутырина // Моделирование и наукоемкие информационные технологии в технических и социально-экономических системах : тр. V Междунар. науч.-практ. конф., Новокузнецк, 14 апр. 2021 г. / Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк, 2021. – С. 419–423.

МОНИТОРИНГ ТАТ-ИНДЕКСА В ЛАБОРАТОРНОЙ ДИАГНОСТИКЕ

Дид А. В., магистрант

*Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Макареня С. Н.
Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. Данный реферат посвящен модулю мониторинга ТАТ-индекса в облачной лабораторной информационной системе. ОЛИС является частью Центральной информационной системы здравоохранения. Выполнен общий обзор программного продукта, описаны его функциональные возможности и ключевые особенности реализации.

Ключевые слова: облачная лабораторная информационная система, мониторинг тат-индекса, единая система лабораторных исследований.

В современных медицинских информационных технологиях все большую роль играет цифровизация лабораторных процессов. Облачные решения в сфере лабораторной информатизации (ОЛИС) предлагают единое централизованное хранилище данных и удаленный доступ к информации, что особенно важно для крупных распределенных сетей медицинских учреждений.

Использование ОЛИС позволяет обеспечить масштабируемость системы, гибкость при росте объема данных и возможность мониторинга процессов в реальном времени на любом устройстве.

Ключевым показателем эффективности работы лаборатории является ТАТ-индекс (Turnaround Time) – время выполнения исследования от момента поступления пробирок до готовности результатов. ТАТ служит важным индикатором качества медицинского обслуживания: врачи и пациенты требуют своевременного получения результатов анализов, иногда даже готовых быстрее за счет компромисса с точностью. В литературе рекомендовано, что 90 % типовых исследований должны иметь ТАТ менее 60 минут. Таким образом, постоянный контроль ТАТ-индекса и своевременное выявление задержек – неотъемлемая часть современной лабораторной практики. Модуль мониторинга ТАТ-индекса в рамках ОЛИС предоставляет

лабораторным специалистам наглядные инструменты для управления временем обработки образцов и улучшения качества сервиса.

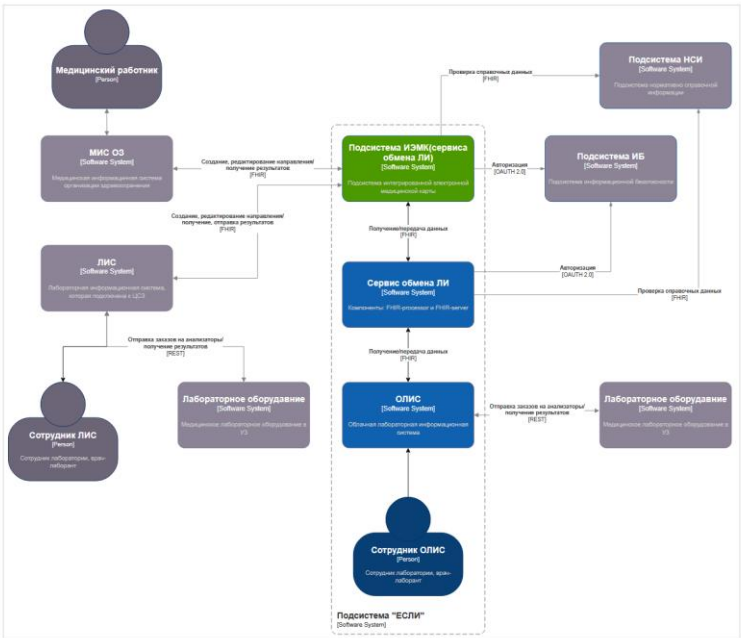


Рисунок 1 – Контекстная диаграмма ОЛИС

Рассматриваемая ОЛИС реализована по многоуровневому принципу с четким разделением на клиентскую (frontend) и серверную (backend) части. Клиентская часть представляет собой одностраничное веб-приложение (SPA), разработанное с использованием фреймворка Vue.js. Для управления состоянием приложения используется современный стор Pinia (аналог Vuex), что обеспечивает эффективное хранение и реактивное обновление данных в интерфейсе. Интерфейс включает настраиваемые компоненты и виджеты, облегчающие визуализацию рабочих процессов лаборатории (графики, таблицы, канбан-доски и т. д.). Пользовательский интерфейс обращается к серверу через REST API, предоставляя данные и принимая события реального времени.

Серверная часть основана на платформе ASP.NET Core и развернута в облачной инфраструктуре. Основной бизнес-логикой управляют контроллеры веб-API, которые получают запросы от фронтенда и взаимодействуют с базой данных. Хранилище данных, как правило, реализовано на СУБД уровня enterprise (например, Microsoft SQL Server или PostgreSQL), где сохраняются сведения об образцах, результатах анализов, настройках пользователей и другие данные. Для интеграции с внешними системами (больничные информационные системы, интерфейсы лабораторных приборов, другие ЛИС) используется модуль ETL. Этот сервис периодически извлекает (Extract) данные из источников, выполняет их преобразование (Transform) и загружает (Load) в базу ОЛИС. Например, ETL-процессы могут получать информацию о новых назначениях анализов из клинической информационной системы или данные о готовности результатов из учетных систем лаборатории. Такой подход обеспечивает консолидацию данных и своевременное обновление информации в ОЛИС.

Для обеспечения высокой производительности и масштабируемости в архитектуру системы введены следующие компоненты. Во-первых, Redis используется как распределенный кэш данных и очередь сообщений. Кэширование позволяет значительно снизить нагрузку на базу данных при частых запросах к одним и тем же данным (например, справочникам и часто просматриваемым отчетам). Кроме того, Redis служит «backplane» для технологии SignalR – библиотеки реального времени в .NET, которая используется для push-уведомлений клиентов. Это значит, что при изменении статуса образца (например, переход в следующий этап) сервер посылает событие SignalR, и все подключенные браузеры моментально получают обновление без необходимости опрашивать сервер. Такой подход обеспечивает актуальность данных «вживую» и позволяет лабораторным операторам мгновенно реагировать на отклонения в ТАТ. При необходимости система может горизонтально масштабироваться: под каждый узел приложения подключается тот же Redis, что обеспечивает обмен событиями между серверами и держит всех пользователей в курсе происходящего.

Основные компоненты в ОЛИС: клиент (Vue+Pinia) – сервер Web API (ASP.NET Core) – база данных и вспомогательные сервисы (ETL, Redis, SignalR). Интерфейсы пользователя оформлены в виде современных динамических дашбордов и диаграмм, которые отражают ход обработки образцов на каждом этапе.

Высокая производительность ОЛИС обеспечивается сочетанием методов. Асинхронная обработка запросов в ASP.NET Core и использование кэширования позволяют обрабатывать большое число одновременных запросов. Web-сервер развернут в облаке с возможностью автоматического масштабирования: при росте числа пользователей добавляются новые экземпляры приложения. Реализация на основе микросервисов (при необходимости) или модульная монолитная архитектура дает гибкость развития системы. Одновременно SignalR и Redis гарантируют, что система выдерживает сотни и тысячи коннектов с клиентами и сохраняет консистентность сообщений о событиях. Эти решения совместно помогают ОЛИС быстро реагировать на нагрузку и сохранять стабильность работы.

Модуль мониторинга предназначен для непрерывного отслеживания прохождения образцов через все этапы лабораторной обработки и автоматического расчета индексов ТАТ. В интерфейсе этого модуля реализован ряд возможностей для визуализации и анализа показателей. Основные из них включают:

1. Графический мониторинг групп образцов («посылок»). Представлена канбан-доска или доска состояния, где группы пробирок отображаются в колонках по этапам обработки (например: прием, транспортировка, сортировка, анализ). Пользователь видит текущее местоположение каждой группы образцов и может быстро определить, на каком этапе происходит задержка.

2. Мониторинг отдельных пробирок. Для каждой пробирки внутри группы показан статус, оставшееся время до завершения текущего этапа и цветовая индикация приближения к лимиту времени. Это помогает визуально выделить отдельные образцы, сроки по которым истекают.

3. Оповещения об отклонениях ТАТ. Система автоматически рассчитывает, сколько времени прошло с момента начала этапа, сравнивает с плановым порогом и генерирует предупреждение (подсветка или значок «тревоги») для образцов или групп, которые превысили норматив. Операторы получают уведомления в интерфейсе (и при необходимости по электронной почте или SMS) о критических задержках.

4. Реальное время и актуальность данных. За счет технологии SignalR все виджеты получают обновления в реальном времени. Как только изменяется статус пробирки (например, регистрируется начало или окончание этапа), информация мгновенно отражается на экране без перезагрузки страницы.

5. Аналитика и отчеты по ТАТ. Модуль может агрегировать исторические данные и рассчитывать ключевые метрики: среднее и медианное время обработки, процент образцов, укладывающихся в норматив, и другие показатели. Это позволяет оценить общую эффективность работы лаборатории и тенденции по ТАТ.

Список использованных источников

1. Top Laboratory Information Systems: Benefits and Innovations. – URL: <https://healthray.com/blog/lims/top-laboratory-information-systems-benefits-innovations/#:~:text=Cloud,business%20continuity%20and%20remote%20operations> (дата обращения: 28.10.2025).

2. Laboratory Turnaround Time. – URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC2282400/#:~:text=Turnaround%20time%20,of> (дата обращения: 28.10.2025).

3. Мартин, Р. Чистая архитектура. Искусство разработки программного обеспечения / Р. Мартин ; пер. с англ. А. А. Слинкина. – СПб. : Питер, 2022. – 352 с.

УДК 336.025

НАЛОГОВАЯ ГРАМОТНОСТЬ ПОДРАСТАЮЩЕГО ПОКОЛЕНИЯ КАК ФУНДАМЕНТ ГОСУДАРСТВА

Максимович А. С., студент,

Березинская А. П., студент,

Зайцева Н. В., канд. ист. наук, доцент

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Аннотация. Особое место в структуре финансовой грамотности занимает налоговая грамотность, которая представляет собой понимание сущности, принципов и функций налогообложения.

Ключевые слова: налоговая грамотность, налогоплательщик, налоги, финансы, налоговая система, государство.

В наше время не найти сферы жизни, которая не будет переплетаться с какой-либо формой экономических отношений. Поэтому

в нашем мире освоение и разумное применение знаний финансовой грамотности играет большую роль в жизни любого гражданина. Особое место в структуре финансовой грамотности занимает налоговая грамотность, которая представляет собой понимание сущности, принципов и функций налогообложения.

Почему же внедрение знаний о налоговой грамотности в жизни молодого поколения так значимо.

Из официального сайта Министерства по налогам и сборам, сегодня роль налогов для поддержания стабильного экономического процветания государства не только не становится меньше, но и возрастает со стремительной скоростью. В связи с этим знание основ налоговой грамотности подрастающим поколением действительно приобретает особое значение.

Актуальность изучения этого направления очевидна: она помогает расширить представление о различных налогах, побуждает к поиску информации о своих налоговых правах и обязанностях, к осознанному подчинению законам своего государства.

Министерство по налогам и сборам и действующие Налоговые инспекции государства понимают, что повышение осведомленности молодого поколения в сфере налоговой грамотности – это не просто образовательная задача, а стратегическая инвестиция в будущее устойчивое развитие нации.

Так же важно понимать, что нынешняя молодежь любой страны – это потенциальные предприниматели, государственные служащие и избиратели в будущем, если сделают выбор своей профессии в этой сфере. Но каждый из них в любом случае – будущий налогоплательщик. Их отношение к налоговой системе, выстроенное сегодня, определит экономическое поведение завтра.

Внедрение основ налоговой грамотности с ранних лет может решить определенные задачи, которые могут возникнуть по мере взросления и становления налогоплательщиком своей страны. К таким задачам можно отнести:

Формирование правосознания. Понимание гражданином того, что налоги, которые он платит – это не произвол государства и не благотворительность, а прямая конституционная обязанность.

Уменьшение количества правонарушений. Если нынешнее поколение знает, что уклонения от уплаты налогов влечет за собой последствия, которые могут быть выражены штрафами или уголовной

ответственностью, то риск того, что они целенаправленно не будут исполнять свои обязанности налогоплательщика, значительно уменьшится.

Защита от мошенников. Осведомленность о работе налоговых органов (Налоговые инспекции никогда не просят сообщать данные банковских карт или переводить денежные средства на счета физических лиц), может защитить подрастающее поколение от риска финансового мошенничества и фишинга (интернет-мошенничество, целью которого является выманивание конфиденциальной информации) в будущем [1].

Эффективность практического применения системы налоговых льгот. Понимание, что такое налоговые льготы, кто имеет право на получение, какие документы необходимо подготовить, чтобы воспользоваться таким правом, а также в какие именно сроки – в результате это способствует более эффективной работе с собственными финансовыми ресурсами, умению извлекать максимальную выгоду из финансовых взаимоотношений с государством.

Стратегическое планирование. Знание о страховых взносах и налогах позволит правильно высчитывать цену на товары и услуги, делать реалистичные бизнес-прогнозы и корректно прогнозировать количество чистой прибыли [2].

Однако, если с раннего возраста человек теми или иными способами (пояснения от родителей, курсы, профильное обучение и др.) не получит фундаментальные знания в сфере налоговой грамотности, это может привести к таким проблемам как: финансовые потери, по незнанию о необходимости вычетов из своего дохода; страх перед налоговой системой, когда она не кажется человеку понятной и воспринимается как карающая система; уязвимость к действиям мошенников и потеря личной информации.

Продвижение налоговой грамотности среди молодого поколения – это инвестиция в финансовую безопасность страны и их самих, как будущих налогоплательщиков. Внедрение налоговой грамотности в школьные и вузовские программы поможет предотвратить ряд проблем и является стратегически важной задачей нашего времени.

Список использованных источников

1. Финансовая и налоговая грамотность и ее влияние на финансовое благосостояние населения. – URL: https://ecsn.ru/wp-content/uploads/202407_232.pdf. (дата обращения: 05.11.2025).
2. Уроки налоговой грамотности для школьников как способ формирования налоговой культуры граждан. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/uroki-nalogovoy-gramotnosti-dlya-shkolnikov-kak-sposob-formirovaniya-nalogovoy-kultury-grazhdan-rossii>. (дата обращения: 05.11.2025).

УДК 330.342.1

ОБЩЕСТВО МАССОВОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ КАК ЗЕРКАЛО СОВРЕМЕННОСТИ

Максимович А. С., студент,

Березинская А. П., студент,

Зайцева Н. В., канд. ист. наук, доцент

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Аннотация. Современное общество характеризуется все более возрастающим спросом на массовое производство товаров, интенсивно-агрессивным маркетингом, где потребление формирует социальные отношения.

Ключевые слова: массовое потребление, маркетинг, общество массового потребления.

Общество массового потребления сформировалось в XX в. как доминирующая социально-экономическая модель развитых стран и стало ключевым признаком современности. Оно характеризуется массовым производством стандартизированных товаров, интенсивным маркетингом, ускоренным моральным и физическим устареванием продукции и превращением потребления в основной способ самоидентификации личности.

Современность в данном контексте понимается не только как хронологический период, но и как особая культурно-экономическая кон-

фигурация, в которой потребление выступает одновременно двигателем экономического роста и источником новых форм социального неравенства и экологического кризиса [1, с. 58].

Понятие «общество потребления» получило широкое распространение благодаря работам Ж. Бодрийяра, который утверждал, что в таком обществе «потребление становится не просто удовлетворением потребностей, а производством знаков и различий» Массовое потребление превращает индивида из гражданина в потребителя, а социальный статус все больше определяется не производительным трудом, а способностью демонстрировать определенный стиль потребления [2, с. 112].

По мнению З. Баумана, современная «текущая современность» невозможна без постоянного обновления желаний: «потребительский рынок процветает благодаря искусственно создаваемой неудовлетворенности». Именно эта неудовлетворенность обеспечивает непрерывный экономический рост в условиях, когда традиционные источники экстенсивного развития исчерпаны [1, с. 56].

В обществах массового потребления классовые различия постепенно вытесняются различиями потребительскими. П. Бурдьё отмечал, что «вкусы и стили жизни функционируют как наиболее скрытые и социально эффективные классификационные системы» [3, с. 134].

Современный человек идентифицирует себя и других не по происхождению или профессии, а по брендам одежды, модели смартфона, типу отдыха и даже по «экологичности» потребления.

В то же время появляется парадокс: чем доступнее становятся товары массового сегмента, тем активнее элиты создают новые знаки отличия (люксовые бренды, лимитированные коллекции, «опытное потребление»). Таким образом, общество массового потребления не устраняет неравенство, а переводит его в символическую плоскость, делая еще более трудноуловимым.

Массовое потребление напрямую связано с ускоренным истощением ресурсов и ростом отходов. Проблема загрязнения окружающей среды сегодня является сопутствующим эффектом развития. Климатические изменения, природные катаклизмы и необъяснимые ураганы и штормы являются следствием.

По данным исследований, «сегодняшний уровень потребления материальных ресурсов в развитых странах в 10–15 раз превышает уровень 1950-х гг. при постоянном сокращении продолжительности жизни товаров» [4, с. 59].

Беларусь, как и другие страны с переходной экономикой, в последние два десятилетия активно включилась в глобальные потребительские практики, что привело к резкому росту объемов твердых бытовых отходов и импортируемой продукции.

С антропологической точки зрения общество массового потребления формирует особый тип личности – «человека потребляющего», для которого характерны фрагментированная идентичность, зависимость от внешней оценки и постоянная тревога по поводу «устаревания» самого себя. «Современный индивид вынужден постоянно обновлять себя, как обновляет гардероб или гаджеты» [5, с. 159].

Общество массового потребления является не просто экономическим феноменом, а целостной цивилизационной моделью, в которой производство, культура и личная идентичность подчинены логике постоянного роста потребления. Это общество, где рынок и индивидуальное потребление формируют социальные отношения, а товары становятся символами статуса, создавая парадокс между удобством и устойчивостью.

Оно одновременно обеспечивает беспрецедентный материальный комфорт и порождает новые формы отчуждения, экологического кризиса и символического неравенства. Современность и есть то состояние, когда потребление стало главным языком, на котором общество говорит само с собой.

Список использованных источников

1. Бауман, З. Текучая современность / З. Бауман, – СПб. : Питер, 2008. – 240 с.
2. Бодрийяр, Ж. Общество потребления. Его мифы и структуры / Ж. Бодрийяр ; пер. с фр. Е. А. Самарской. – М. : Республика : Культурная революция, 2006. – 269 с.
3. Бурдье, П. Социология социального пространства / П. Бурдье ; пер. с фр. ; отв. ред. Н. А. Шматко. – СПб. : Ин-т социологии РАН ; М. : Ин-т эксперимент. социологии, 2007. – 288 с.
4. Гидденс, Э. Ускользающий мир: как глобализация меняет нашу жизнь / Э. Гидденс ; пер. с англ. М. Л. Коробочкина. – М. : Весь Мир, 2004. – 120 с.
5. Ильин, В. И. Потребление как дискурс : учеб. пособие / В. И. Ильин. – СПб. : Интерсоцис, 2008. – 224 с.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ АНОМАЛЬНЫХ ЗНАЧЕНИЙ ФИЗИЧЕСКОЙ И ЭКОНОМИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

**Хакназаров Б., магистрант,
Кондратьева Н. А., аспирант, ст. преподаватель,
Гундина М. А., канд. физ.-мат. наук, доцент**
*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. В данном исследовании рассматривается вопрос автоматического выявления аномальных значений выборки различной природы. Рассматриваются особенности реализации алгоритма в компьютерной системе Wolfram Mathematica.

Ключевые слова: аномалия, прибор, цвет, обработка изображений.

Задача выявления аномальных значений, полученных некоторыми измерительными приборами, является актуальной по причине необходимости обработки больших объемов данных, а следовательно, последующего их сжатия. Кроме этого, аномальные значения могут указывать и на важные изменения в поведении исследуемых систем. Для обработки таких данных могут быть использованы компьютерные системы, которые позволяют не только ускорить процесс обработки, но также и представить полученные результаты в наглядном виде, выявить особенности функционирования данного измерительного прибора [1–2].

Рассмотрим вариант проверки на наличие аномальных цветов на изображении с помощью компьютерной системы Wolfram Mathematica.

```
If[ImageQ[img],colors=DominantColors[img,15,"ColorCoverage"]->0.02];
```

```
Manipulate[Graphics[{selectedColor,Rectangle[]},ImageSize->200,PlotLabel->RGBColor[selectedColor]],{{selectedColor,colors[[1]]},colors}],Print["No valid image provided."]]
```

Функция `DominantColors` позволяет найти список цветов, преобладающих на изображении. Функция `FindAnomalies` позволяет выявить аномальные значения для данного списка цветов. Результат работы данного кода представлен на рис. 1.

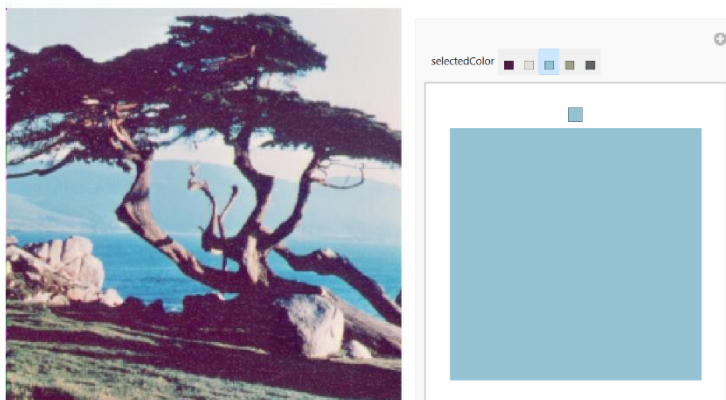


Рисунок 1 – Исходное изображение. Список доминантных цветов

Также данный подход может быть использован при анализе снимков, полученных измерительными приборами медицинского назначения.

Так, например, при исследовании следующего массива цветов, могут быть выявлены следующие аномалии.



Рисунок 2 – Результат выявления аномальных значений

Список использованных источников

1. Гундина, М. А. Особенности процесса определения количества аномальных значений при обработке измерительной информации / М. А. Гундина, П. С. Богдан, О. В. Юхновская // Вестник Белорусско-Российского университета. – 2024. – № 2 (77). – С. 96–103.
2. Гундина, М. А. Спектральный анализ сигнала в системе Wolfram Mathematica / М. А. Гундина // Наука и техника. – 2021. – Т. 20, № 2. – С. 173–178.

ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ МЕХАНИЗМ РАЗВИТИЯ ПЛАТФОРМЕННОЙ ЭКОНОМИКИ

Палий Н. С., канд. экон. наук, доцент

*ФГБОУ ВО «Донецкий национальный университет экономики
и торговли имени Михаила Туган-Барановского»
Донецк, Донецкая Народная Республика*

Аннотация. В работе детализированы основные компоненты организационно-экономического механизма платформенной экономики. Изучена взаимосвязь применения технологий искусственного интеллекта, инструментов платформенной экономики.

Ключевые слова: цифровизация, искусственный интеллект, нейросети, платформенная экономика.

На сегодняшний день уровень цифрового развития в Российской Федерации достиг впечатляющих результатов. В рейтинге МСЭ (ITU) по индексу развития сектора информационно-коммуникационных технологий (IDI) страна является лидером цифровизации благодаря высокой доступности интернета на своей территории, внедрению новых цифровых сервисов в системе государственного управления, бизнеса, общественной жизни [1].

Новые возможности цифровых технологий существенно повлияли на как развитие глобальной экономики, так и прогресс отдельных отраслей. В настоящее время большой исследовательский интерес представляют особенности организационно-экономического механизма становления новой общественно-экономической формации – экономики цифровых платформ (далее – платформенной экономики).

Платформенная экономика – это система, включающая рынки и отрасли как традиционной экономики, так и цифровые платформы и технологии [2]. С точки зрения институционального подхода, платформенная экономика продуцирует среду и благоприятные предпосылки для развития информационных технологий и цифровых платформ.

Инструменты платформенной экономики позволяют участникам рынка применять эффективные технологии, гибко трансформировать операционную деятельность и наращивать конкурентные пре-

имущества. В контексте экономического развития цифровые платформы, экосистемы, системы автоматизированной обработки данных и инструменты искусственного интеллекта становятся ключевыми для формирования стратегий в бизнесе.

Организационно-экономический механизм развития платформенной экономики представляет собой систему, которая включает секторы и отрасли экономики; цифровые технологии и платформы; институты и инфраструктуру для развития цифровых платформ и технологий.

Платформенная экономика выводит бизнес-процессы и общественные отношения на качественно новый уровень, и стоит отметить формирование регуляторного компонента в правовом обеспечении. В 2025 году принят Закон РФ «О платформенной экономике», который направлен на защиту интересов пользователей, компаний-операторов и их партнеров.

Законодательство регламентирует системный подход к регулированию цифровых платформ: маркетплейсов, сервисов доставки, такси, финансовых приложений. Основная цель – это прозрачность транзакций между платформами и потребителями как в сегменте B2B, так и B2C. Нормативно установлены единые стандарты к размещению информации о правилах работы платформ, включая закономерности ранжирования товаров, расчет комиссий, правил для участников платформенного бизнеса.

Сегодня технологии искусственного интеллекта формируют новые преимущества для мировых корпораций, представителей государственного сектора, индивидуальных пользователей. В ближайшем времени каждый потребитель столкнется с необходимостью использования искусственного интеллекта (далее – ИИ). Новые цифровые технологии, финансовые инновации и адаптивные потребительские модели способствуют быстрой трансформации бизнеса. Компании активно применяют технологии ИИ, нейросети, и, в результате – меняется как весь рынок, так и отдельные секторы [3, с. 12]. Исследование трендов в экономике, в потребительском поведении дает возможность понимания изменений, их особенностей, помогает прогнозировать направления развития как транснациональных, так и локальных компаний, определить эффективные бизнес-модели.

Новый взгляд на предмет исследования возникает в аспекте финансовых факторов, развития индустрии финтех, а также с учетом

целей обеспечения социальной справедливости, прозрачности и ответственности в обществе [4].

Ожидаемый эффект от влияния ИИ на бизнес в краткосрочном периоде состоит в следующем: оптимизация затрат, экономия финансовых ресурсов; увеличение выручки; появление новых концепций и моделей бизнеса на базе ИИ; повышение добавленной стоимости продуктов; рост лояльности потребителей.

Национальная экономика России представлена рядом компаний на базе цифровых платформ, использующих системы искусственного интеллекта (Wildberries, Ozon, Avito, Сбер, ВТБ, Т-Банк, ЯндексМаркет, VK, 1С, HeadHunter и др.). Эти предприятия занимают большую долю рынка, достигли высоких экономических результатов, активно развиваются и формируют базис цифровой экономики.

К основным компонентам организационно-экономического механизма платформенной экономики следует отнести следующие:

1. Технологические компоненты: использование технологий на базе ИИ, улучшение интернет-инфраструктуры, цифровизацию труда, интернет вещей, нейросети.

2. Экономические компоненты: снижение издержек, оптимизацию транспортных и логистических расходов за счет цифровизации и эффекта масштаба, упрощение доступа к мировым рынкам при использовании криптовалюты, электронных платежей.

3. Социально-демографические компоненты: изменение поведенческих моделей потребления – кастомизация, персонализация предложения, распространение фриланса и удаленной работы, рост трудовой миграции.

4. Регуляторные компоненты: государственная поддержка в рамках комплекса национальных проектов («Экономика данных и цифровая трансформация государства», «Цифровая экономика» и др.), формирование законодательной базы (Закон «О платформенной экономике»).

5. Рыночные элементы: усиление монополизма и недобросовестной конкуренции, «ценовые войны», синергетический эффект за счет гибкости бизнес-моделей и интеграции банкинга, логистики на единой платформе.

С учетом задачи обеспечения высокого качества сервиса необходимо ориентироваться не только на текущий спрос, но и необходимо

прогнозировать новые потребности, а также появление нового сегмента рынка – цифровых потребителей.

Стоит отметить, что к субъектам организационно-экономического механизма платформенной экономики относятся: маркет-плейсы и агрегаторы услуг; мобильные приложения; социальные сети и мессенджеры; информационно-справочные платформы (например, Яндекс-карты).

Заметим, что усиление экономической концентрации в цифровом бизнесе значительно повлияло на политические процессы, а также на другие области экономики. В экономике данных многие сервисы являются условно бесплатными, но пользователи в процессе коммуникации вынуждены раскрывать важную информацию провайдеру, который передает ее рекламодателям в коммерческих целях.

Ключевыми ресурсами для платформенной экономики являются: данные пользователей (социальные сети, маркет-плейсы, онлайн-платформы); данные телекоммуникационных систем (интернет-провайдеры, мобильные операторы, мобильные приложения); публичные данные, СМИ (статистика, публичная информация); бизнес-данные (корпоративная информация, маркетинговые данные, финансовая отчетность).

Анализ отзывов пользователей в социальных сетях, на маркет-плейсах и цифровых сервисах открывает новые возможности для лучшего понимания запросов потребителей, в конечном итоге, помогают бизнесу совершенствоваться.

В рамках развития платформенной экономики главными приоритетами в ближайшее время являются: сбор и обработка информации из различных источников, цифровизация документооборота и анализ данных. Искусственный интеллект, нейросети, машинное обучение теперь проникают практически во все отрасли экономики, причем их эволюция происходит очень быстро. Феномен искусственного интеллекта порождает бурную дискуссию как в академическом сообществе, так в русле общественно-экономических отношений.

Цифровые платформы активно используются в последние несколько лет, и, по мнению экспертов, дальнейшее распространение цифровых технологий и внедрение ИИ будет только нарастать. Цифровизация – это не только тренд, а необходимость, которая позволяет бизнесу создавать новые рынки, работать в гибких форматах.

Стоит упомянуть риски распространения цифровых платформ в самых разных аспектах: раскрытие персональных данных потребителей, угрозы безопасности сделок; монополизация, и, как следствие – «хищническое ценообразование»; незаконные конкурентные преимуществ для бизнеса, что может стимулировать использование алгоритмов. Системный подход к анализу платформенной экономики позволяет выйти за пределы традиционной категории, отрасли и рынка с тем, чтобы мониторить изменения, прямо или косвенно влияющие на будущее.

Исследование организационно-экономического механизма платформенной экономики дает основу для качественного анализа процессов и прогнозирования развития экономики, так как технологические тренды неотделимы от общественно-экономических преобразований.

Список использованных источников

1. Онищенко, В. Опоры цифровой России / В. Онищенко // Ведомости. – 2025. – URL: https://www.vedomosti.ru/technologies/industries_and_markets/columns/2025/10/08/1145258-opori-tsifrovoy-rossii?from=copy_text/ (дата обращения: 14.11.2025).

2. Платформенная экономика в России: потенциал развития : аналит. докл. / Г. И. Абдрахманова [и др.] ; под ред. Л. М. Гохберга ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М. : ИСИЭЗ ВШЭ, 2023. – 72 с.

3. Генезис цифровой экономики: информационная безопасность, правовое регулирование, социальные и экономические последствия : монография / О. Ю. Абашева [и др.] ; под ред. Н. С. Клунко, О. А. Подкопаева. – Самара : ПНК, 2024. – 174 с.

4. Градинарова, А. А. Основы развития публичных финансов: теория, методология, практика : монография / А. А. Градинарова. – Луганск : ИП Орехов, 2024. – 462 с.

**ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕГРАДАЦИИ
ТЯЖЕЛЫХ ФРАКЦИЙ НЕФТИ И МОТОРНЫХ МАСЕЛ
ПРИ УЧАСТИИ ОТОБРАННЫХ ШТАММОВ
RHODOCOCCUS, GORDONIA, DIETZIA**

Искакова А. Ж., студент

*Научный руководитель – канд. хим. наук, доцент Мухтаров А. К.
Евразийский национальный университет им. Л. Н. Гумилева
Астана, Казахстан*

Аннотация. В условиях техногенного давления на окружающую среду традиционные методы очистки почвы, такие как физико-химические или термические, оказываются либо недостаточно эффективными, либо экономически и экологически затратными. На этом фоне особое значение приобретают биотехнологические методы, в частности биоремедиация, основанная на использовании микроорганизмов-деструкторов, обладающих способностью к окислению нефтяных углеводородов. Суть биоремедиации заключается в стимулировании или целенаправленном внесении микробных сообществ, способных использовать углеводороды как единственный источник углерода и энергии.

Ключевые слова: природные изоляты, скрининг, штаммы бактерий, фракций нефти, биodeградационная активность.

Важной особенностью микробных консорциумов является их метаболическая гибкость: одни штаммы эффективно разлагают низкомолекулярные алканы, другие – ароматические или полициклические соединения. Наиболее изученными и перспективными в этом контексте являются бактерии родов *Pseudomonas*, *Rhodococcus*, *Arthrobacter*, *Gordonia*, *Dietzia*, *Microbacterium* и др., устойчивые к токсическим компонентам нефти и способные к активному размножению в неблагоприятных условиях окружающей среды.

Особый интерес представляют природные изоляты, выделенные из нефтезагрязненных территорий, поскольку они адаптированы к экстремальным условиям и нередко демонстрируют высокую деградационную активность. Именно такие микроорганизмы были объектами настоящего исследования, выполненного на основе проб, собранных

на территории Атырауского нефтеперерабатывающего завода (АНПЗ) – одного из наиболее загрязненных участков Казахстана.

Актуальность исследования заключается в необходимости поиска эффективных и безопасных микробных агентов для применения в технологиях очистки почвы от углеводородных загрязнителей. Несмотря на наличие коммерческих биопрепаратов, в большинстве случаев они недостаточно адаптированы к конкретным природно-климатическим условиям. В этой связи обоснованной становится стратегия выделения автохтонных микроорганизмов-деструкторов с последующим определением их экологической и метаболической активности, а также условий, при которых их эффективность максимальна.

Цель исследования – определить эффективность использования природных микроорганизмов в биодegradации различных фракций нефтяных углеводородов, выделенных из почвы, загрязненной в районе Атырауского НПЗ.

Задачи исследования:

- Скрининг и отбор наиболее активных культур, способных утилизировать углеводороды нефти.
- Определение оптимальных условий роста микроорганизмов – нефтедеструкторов.
- Биосовместимость активных штаммов нефтедеструкторов и оценка эффективности их применения в очистке почвы.

В результате первоначального обогащения из образцов нефтезагрязненной почвы с территории завода АНПЗ было выделено 182 изолята нефтеокисляющих микроорганизмов. После повторного скрининга на средах с нефтью и нефтепродуктами были отобраны 46 наиболее активных штаммов, способных выращиваться на данных субстратах. Отобранные культуры инкубировали в жидкой минеральной среде с 1 % соответствующих углеводородов (нефть, мазут, дизельное топливо, моторные масла) для подтверждения способности к их утилизации (табл. 1). Выявлено, что бактериальные колонии этих штаммов по морфологическим признакам: цвету, форме, размеру и поверхности; наблюдались как непигментированные, так и пигментированные колонии (желтоватые, красные, светло-желтые) (рис. 1). Интенсивные рост культуры (оценка «++++») сопровождался полным исчезновением пленки углеводорода на поверхности среды. Нефть и нефтепродукты при этом эмульсировались в мелкодисперсную суспензию, а в среде накапливалось значительное количество бактериальной биомассы.

По результатам скрининга было отобрано 46 штаммов деструкторов, устойчиво растущих в жидкой среде ВД с добавлением нефти и нефтепродуктов [1].

Анализ активности отобранных культур показал, что на нефти и мазуте интенсивный рост (4 балла) продемонстрировали по 20 штаммов, на дизельном топливе – 21 штамм, на моторных маслах № 1 и № 2 – 19 и 20 штаммов соответственно. Причем 25 штаммов проявили высокую степень углеводородокисляющей активности одновременно на нескольких субстратах. К наиболее активным культурам относятся, в частности штаммы *Rhodococcus* sp. 1D/1, *Gordonia* sp. 12/5, *Rhodococcus erythropolis* 14/1 и др, которые способны разлагать все перечисленные субстраты [2].

Таблица 1 – Характеристика наиболее активных штаммов, утилизирующих нефтяные углеводороды

Штаммы	Источник выделения	Рост на нефти	Рост на мазуте	Рост на дизеле	Рост на мотор. масле № 1	Рост на мотор. масле № 2	Утилизация нефти, %
1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Rhodococcus</i> sp. 1D/1	Почва (АНПЗ)	++++	++++	++++	++	++++	~70 %
<i>Gordonia</i> sp. 12/5	Почва (АНПЗ)	++++	++++	++++	++++	++++	~75 %
<i>Dietzia</i> sp. 12/7	Почва (АНПЗ)	+++	+++	++++	+++	++++	>80 %
<i>Rhodococcus erythropolis</i> 14/1	Почва (АНПЗ)	++++	+	++++	++++	++++	~78 %
<i>Pseudomonas</i> sp. 14/2	Почва (АНПЗ)	++++	++++	++	++	+	~60 %
<i>Rhodococcus</i> sp. 14/3	Почва (АНПЗ)	++++	++++	++++	++	++++	~70 %
<i>Arthrobacter</i> sp. 15/3	Почва (АНПЗ)	++++	++++	++	+++	++	~60 %

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Microbacterium</i> sp. 16/1	Почва (АНПЗ)	++++	++++	++++	–	–	~55 %
<i>Alcanovorax</i> sp. 16/3	Почва (АНПЗ)	++++	++	+	++	++++	~66 %

Примечание. «–» – отсутствие роста; «+» – слабый рост; «++» – слабый рост; «+++» – хороший рост, «++++» – интенсивный рост культуры.

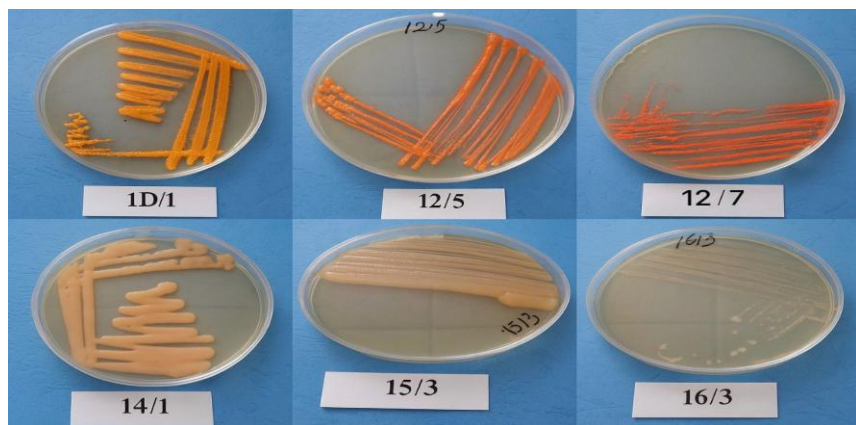


Рисунок 1 – Штаммы углеводородокисляющих бактерии деструкторов: 1D/1; 12/5; 12/7; 14/1; 15/3; 16/3

Для оценки оптимальных условий роста наиболее активных штаммов-деструкторов (*Rhodococcus* sp. 1D/1, *Gordonia* sp. 12/5, *Rhodococcus erythropolis* 14/1 и др.) были проведены исследования на различных субстратах и в условиях, моделирующих факторы окружающей среды: температура, pH, концентрация субстрата и продолжительность инкубации.

Штаммы культивировались в жидкой минеральной среде с добавлением различных углеводородных субстратов в концентрации от 0,2 г/л до 1 %. Исследование проводилось при температуре от 22 °С до 32 °С, при различных условиях pH и продолжительности

инкубации от 24 до 96 часов. Оценка роста штаммов производилась спектрофотометрически по оптической плотности при 540 нм, а степень деградации субстрата – методом экстракции и гравиметрического анализа [3].

Оптимальные условия роста варьировались в зависимости от штамма и субстрата. Наиболее активные штаммы достигали пика биомассы к 3–4 суткам культивирования. В частности, на фенантрене *Rhodoccus erythropolis* 14/1 и *Rhodococcus sp.* 1D/1 увеличивали биомассу в 11–11,5 раз, тогда как штамм *Gordonia sp.* 12/5 в 8 раз.

Также было выявлено, что максимальная активность по деградации о-, м-, п-крезола достигается в пределах 72–96 часов. Например, *Rhodoccus erythropolis* 14/1 полностью деградировал о-крезол за 72 часа, а *Rhodococcus sp.* 1D/1 за 96 часов, с достижением почти 100 % утилизации субстрата (табл. 2).

Таблица 2 – Оптимальные условия роста и деградации субстратов активными штаммами

Штамм	Субстрат	Оптимальная температура, °С	Время деградации, ч	Максимальный рост (кратность)	Степень деградации, %
<i>Rhodococcus sp.</i> 1D/1	о-крезол	28	96	11,5	97 %
<i>Rhodococcus erythropolis</i> 14/1	о-крезол	28	72	11	100 %
<i>Gordonia sp.</i> 12/5	о-крезол	26–28	48	8	100 %
<i>Dietzia sp.</i>	о-крезол	28	72	10	91 %
<i>Rhodococcus sp.</i> 1D/1	фенантрен	29	96	11,5	> 90 %
<i>Gordonia sp.</i> 12/5	фенантрен	28	96	8	85 %

Проведенные исследования позволили выявить наиболее эффективные условия роста микроорганизмов деструкторов для последующего применения в биоремедиации. Наибольшую активность показали представители родов *Rhodococcus* и *Gordonia* при температуре 28 °С и 72–96 часах культивирования.

Для оценки биосовместимости и эффективности применения отобранных штаммов проводились эксперименты с почвой, загрязненной сырой нефтью. Перед внесением в почву культуры выращивали в жидкой среде до логарифмической стадии роста [4]. Почва загрязнялась нефтью в концентрации 3 %, затем в нее вносили микробную суспензию и выдерживали при комнатной температуре в течение 30 суток.

Для контроля использовались образцы с нефтью без внесения микроорганизмов (естественная биodeградация). Отбор проб проводился на 0, 15, 30 сутки.

При совместном применении *Rhodococcus* sp. 1D/1 и *Gordonia* sp. 12/5 степень удаления нефти из почвы составила 82 %, а при использовании этих культур по отдельности 66 % и 70 % соответственно [5].

Кроме того, при совместном использовании штаммов наблюдалось повышение биомассы и ферментативной активности, что указывает на наличие синергетического эффекта и отсутствие антагонизма между культурами. Это свидетельствует о хорошей биосовместимости отобранных штаммов и обоснованности их применения в виде микробных консорциумов (табл. 3).

Таблица 3 – Эффективность очистки нефтезагрязненной почвы различными культурами

Состав микробного препарата	Степень удаления нефти, %	Период наблюдения, сут.	Характеристика взаимодействия
<i>Rhodococcus</i> sp. 1D/1	66 %	30	Монокультура
<i>Gordonia</i> sp. 12/5	70 %	30	Монокультура
<i>Rhodococcus</i> + <i>Gordonia</i>	82 %	30	Синергизм, отсутствие антагонизма
Без внесения штаммов (контроль)	34 %	30	Естественная биodeградация

Заключение.

В ходе проведенного исследования были достигнуты основные цели работы, направленные на изучение микроорганизмов деструкторов нефти, определение их активности и оценку перспектив применения в биоремедиации нефтезагрязненной почвы.

1. В рамках скрининга, проведенных на жидкой минеральной среде с различными видами углеводов, из нефтезагрязненной почвы были выделены и отобраны 46 активных штаммов, способных к эффективной утилизации нефти, мазута, дизельного масла и моторных масел. По морфологическим и биохимическим признакам они были идентифицированы как представители родов *Rhodococcus*, *Gordonia*, *Dietzia*, *Pseudomonas* и другие. Некоторые из них проявили способность разлагать как алифатические, так и ароматические соединения, что подтверждает их высокую метаболическую пластичность и потенциал в очищении различных типов загрязнений.

2. Исследования условий культивирования показали, что оптимальные параметры роста для большинства отобранных культур достигаются при температуре около 28°C и нейтральном значении pH. Подобранные штаммы, в частности *Rhodococcus sp.* 1D/1 и *Rhodococcus erythropolis* 14/1, показали высокий уровень биомассообразования и степень разложения сложных углеводов (например, фенантрена и о-крезола), что является важным фактором при разработке технологий микробной деградации.

3. Особое внимание было уделено исследованию биосовместимости штаммов и их эффективности при совместном применении. Результаты подтвердили, что консорциумы на основе совместимых штаммов обладают синергетическим эффектом и значительно превышают по эффективности отдельные культуры. Например, при использовании комбинации *Rhodococcus* и *Gordonia* в условиях моделируемого загрязнения почвы нефтью степень ее удаления составила 82 %, что существенно выше, чем при применении каждого штамма по отдельности.

Таким образом, совокупность полученных данных подтверждает возможность практического использования отобранных микроорганизмов в технологии биологической очистки нефтезагрязненных территорий. Выделенные штаммы могут стать основой для создания эффективных микробных препаратов, адаптированных к условиям конкретных регионов. Дальнейшие исследования могут быть направлены на масштабирование полученных результатов и проведение полевых испытаний.

Список использованных источников

1. Кушеков, А. У. 120 лет казахстанской нефти / А. У. Кушеков, А. Е. Воробьев // Казахстанская нефть: прошлое, настоящее и будущее : сб. материалов Междунар. науч.-практ. конф., Атырау, 2019 г. – Атырау, 2019. – С. 12–17.
2. Медиева, Г. А. Этапы и перспективы развития нефтегазовой отрасли Казахстана / Г. А. Медиева // Нефть и газ. – 2010. – № 5. – С. 41–46.
3. Анисимова, Н. М. Перспективы развития нефтегазовой отрасли Казахстана в рамках ЕАЭС / Н. М. Анисимова, А. А. Алимтаева // Academy. – 2016. – № 5. – С. 29–31.
4. Аэробная биodeградация жидких моторных топлив в условиях экстремальной кислотности / А. Е. Иванова [и др.] // Микробиология. – 2019. – Т. 88, № 3. – С. 318–327.
5. Кузнецов, А. Е. Прикладная экобиотехнология : учеб. пособие / А. Е. Кузнецов, Н. Б. Градов. – М. : Бином. Лаб. знаний, 2012. – 629 с.

УДК 339.97

ПЕРСПЕКТИВЫ ДЕДОЛЛАРИЗАЦИИ: МНОГОПОЛЯРНАЯ ФИНАНСОВАЯ СИСТЕМА

Рябова А. О., студент,

Зайцева Н. В., канд. ист. наук, доцент

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Аннотация. В научной работе анализируется дедолларизация и трансформация международной финансовой системы. Исследование показывает, что в мировой экономике происходит переход от однопольярной долларовой системы к многопольярной.

Ключевые слова: дедолларизация, многовалютная система, международные финансы, доллар США, юань, золото, БРИКС+.

Современная международная финансовая система, исторически построенная на доминировании доллара США, на современном этапе проходит глубокие структурные изменения. Эти изменения связаны

с формированием многополярного мира, где новые экономические центры стремятся снизить зависимость от доллара. Геополитическая напряженность и активное использование доллара как инструмента санкций ускорили этот процесс. Несмотря на декларируемые цели и активные шаги по дедолларизации, доллар продолжает занимать системно важные позиции.

Анализ показал сложный, но устойчивый тренд в сторону многополярной финансовой системы. Доллар США постепенно теряет монопольное положение, что особенно заметно в структуре мировых валютных резервов.

В начале 2000-х г. его доля достигала 72 %, но к концу 2023 г. снизилась до 58,4 %. Центральные банки многих стран целенаправленно диверсифицируют резервы, увеличивая доли евро, иены, фунта и активно накапливая золото.

В международных расчетах доллар сохраняет лидерство, однако качественный анализ выявляет растущее использование национальных валют. Создаются параллельные платежные системы для взаимной торговли, что снижает зависимость от американской финансовой инфраструктуры.

Наиболее устойчивы позиции доллара в номинировании госдолга, где его доля достигает 60 %. Полноценной замены ему на этой позиции пока не найдено. В итоге, мировая финансовая система эволюционирует от однополярной модели к многополярной, где наряду с долларом укрепляются позиции евро, юаня и других региональных валют.

В последние годы процесс дедолларизации заметно ускорился под влиянием комплекса причин. Главным катализатором стало геополитическое использование доллара как инструмента санкций, что заставило многие страны пересмотреть свои экономические риски.

Крупные мировые игроки демонстрируют стремление к созданию многополярной финансовой системы. Этот процесс совпал со структурными сдвигами в глобальной экономике: доля США в мировом ВВП снижается, а влияние экономик Китая, Индии и других развивающихся рынков – растет.

Техническая возможность для перехода обеспечивается развитием альтернативных платежных систем, таких как китайская CIPS или российская СПФС. Параллельно растут и становятся более ликвидными рынки госдолга, номинированного не в долларах.

На практике это выражается в конкретных действиях: центральные банки диверсифицируют резервы, увеличивая доли евро, юаня и золота; заключаются двусторонние соглашения о расчетах в национальных валютах. Вследствие этого постепенно ослабевает доверие к доллару как к надежной опоре всей системы, чему способствуют растущий госдолг США и непредсказуемость политики ФРС.

Сегодня как альтернатива доллару США рассматривается китайский юань. Китайский юань демонстрирует заметный прогресс, но его потенциал в качестве основной альтернативы доллару ограничен внутренними факторами. Его доля в международных расчетах достигла 3–4 %, а в торговле с Россией показатели значительно выше. Более 40 стран заключили с Китаем валютные свопы, что создает основу для интернационализации.

В сфере резервных активов юань также показывает рост, увеличив свою долю до 2,8 % к 2024 г. Успех связан с экономическим масштабом Китая и развитием технологической инфраструктуры.

Однако серьезные внутренние ограничения мешают юаню стать полноценной альтернативой. Сохраняется жесткий контроль за движением капитала, недостаточно глубоки и прозрачны финансовые рынки. Это позволяет прогнозировать рост доли юаня в международных расчетах до 7–9 % к 2030 г., но не более. Скорее всего, юань займет прочные позиции в качестве региональной резервной валюты в Азии.

Цифровые валюты центральных банков рассматриваются как ключевой элемент трансформации. Пилотные проекты запущены в 130 странах, при этом китайский цифровой юань демонстрирует наибольший прогресс. Технология CBDC позволяет создавать системы прямых трансграничных расчетов, минуя традиционные долларové каналы.

В рамках БРИКС+ формируется параллельная финансовая инфраструктура. Обсуждается возможность создания расчетной единицы на основе корзины валют стран-участниц с возможным включением золота. Такой подход может создать конкурента СДР МВФ. Успех этих инициатив способен привести к формированию многовалютного блока, охватывающего до 35 % мирового ВВП к 2030 г.

На ближайшие 10–15 лет наиболее вероятным представляется сценарий формирования конкурирующих валютных зон. Доля доллара в международных резервах может снизиться до 45–50 %, а его ослабление компенсируется не одной валютой, а комплексом альтернативных активов.

Европейский валютный блок сохранит влияние благодаря финансовой интеграции. Азиатский блок под руководством Китая достигнет критической массы через объединение инфраструктурных проектов и расчетов в юанях. Технологическим фундаментом новой архитектуры станут цифровые валюты центральных банков.

Планируется, что к 2035 г. значительная часть трансграничных операций между странами глобального Юга может осуществляться через такие системы.

В итоге финансовая система станет фрагментированной, с разными технологическими стандартами. Даже в условиях многополярности сохранится определенная зависимость от доллара, особенно в торговле сырьевыми товарами.

УДК 330.341

ПОКАЗАТЕЛИ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ КАК ОДНО ИЗ СОСТАВЛЯЮЩИХ КРИТЕРИАЛЬНОЙ БАЗЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА

Пархоменко А. Р., магистрант

Научный руководитель – канд. экон. наук, доцент Козлова Е. А.

Белорусский государственный университет

пищевых и химических технологий

Могилев, Республика Беларусь

Аннотация. В статье рассматривается важность формирования целостной, измеримой, релевантной и динамичной критериальной базы, включающей баланс различных типов показателей, для адекватной оценки реального инновационного потенциала и достижения устойчивого конкурентного преимущества.

Ключевые слова: инновационная деятельность, внедрение инноваций, инновационный потенциал предприятия.

Инновационная деятельность – это динамичный и многогранный процесс, направленный на создание и внедрение новых продуктов, услуг, технологий или управленческих решений. В условиях постоянно меняющегося рынка и растущей конкуренции, понимание

и оценка инновационного потенциала организации становится критически важным для ее устойчивого развития и долгосрочного успеха. Одним из фундаментальных элементов, позволяющих адекватно оценить этот потенциал, являются показатели результативности инновационной деятельности [1].

Инновационный потенциал – это совокупность ресурсов, знаний, компетенций и возможностей, которые позволяют организации создавать и внедрять инновации. Показатели результативности инновационной деятельности не являются самостоятельной единицей для оценки потенциала, но выступают его неотъемлемой критериальной базой. Они демонстрируют, насколько эффективно имеющийся потенциал используется на практике [2].

Результативность инновационной деятельности – это степень достижения поставленных целей и задач в области создания и внедрения новшеств. Она отражает, насколько успешно предприятие трансформирует свои ресурсы и организационные возможности в конкретные, осязаемые результаты, которые могут выражаться как в экономических, так и в неэкономических эффектах. В табл. 1 представлена система показателей результативности инновационной деятельности [1].

Таблица 1 – Система показателей результативности инновационной деятельности для оценки динамики инновационного потенциала

Динамика	Показатели
Динамика портфеля инновационных продуктов/технологий	Темп роста числа новых продуктов, выведенных на рынок. Изменение доли выручки от продажи новых (инновационных) продуктов. Темп роста числа патентов и других объектов интеллектуальной собственности. Изменение доли затрат на разработку новых продуктов в общем объеме расходов на НИОКР
Динамика эффективности внедрения инноваций	Изменение показателя рентабельности инновационных проектов. Темп роста снижения производственных затрат за счет внедрения инноваций. Изменение доли брака в производстве, связанной с внедрением новых технологий

Для оценки результативности инновационной деятельности критически важно анализировать не только разовые достижения,

но и динамику развития портфеля инновационных продуктов и технологий. Этот подход позволяет оценить способность предприятия к постоянному обновлению, поддержанию конкурентоспособности и генерации стабильного потока новшеств. Анализ динамики портфеля дает более глубокое представление о долгосрочной инновационной стратегии и ее реализации [3].

Темп роста числа новых продуктов, выведенных на рынок, отражает интенсивность вывода на рынок новой продукции или технологий за определенный период.

Изменение доли выручки от продажи новых (инновационных) продуктов отражает вклад новой продукции (часто определенной как выпущенная за последние 3–5 лет) в общий объем продаж предприятия.

Темп роста числа патентов и других объектов интеллектуальной собственности (ИС) отражает динамику создания и защиты новых знаний и технологий.

Изменение доли затрат на разработку новых продуктов в общем объеме расходов на НИОКР отражает, как распределяются затраты внутри инновационной сферы – на разработку принципиально новых продуктов по сравнению с модернизацией существующих или поддерживающими исследованиями.

Стабильный, положительный тренд по этим показателям свидетельствует о высоком инновационном потенциале и способности компании к долгосрочному развитию и поддержанию конкурентоспособности.

Финансовая эффективность является одним из наиболее наглядных и измеримых индикаторов успешности инновационной деятельности. Анализ динамики эффективности внедрения инноваций позволяет оценить, насколько успешно предприятие трансформирует свои инвестиции и усилия в реальные финансовые результаты, и как меняется эта эффективность со временем [4].

Изменение показателя рентабельности инновационных проектов (ROI) отражает, насколько прибыльными оказываются инвестиции в инновационные проекты. ROI показывает, какой доход приносит каждый вложенный рубль. Анализируется изменение ROI за определенный период (например, год к году, или по мере завершения проектов).

Темп роста снижения производственных затрат за счет внедрения инноваций отражает, насколько эффективно инновации (особенно процессные) способствуют оптимизации производственных издержек.

Изменение доли брака в производстве, связанной с внедрением новых технологий отражает, как внедрение новых технологий влияет на качество продукции, а именно – на уровень производственного брака. Анализируется изменение доли брака, связанной с новыми технологиями, за определенный период.

Эти показатели служат надежными индикаторами для оценки того, насколько эффективно предприятие управляет своим инновационным портфелем и достигает поставленных целей.

Таким образом, анализ показателей результативности инновационной деятельности, рассматриваемых как неотъемлемая часть критериальной базы для оценки инновационного потенциала, позволяет сделать ряд ключевых выводов. Результативность, в отличие от оценки ресурсов или управленческих процессов, фокусируется на реальных, измеримых достижениях предприятия в сфере инноваций. Именно эти достижения служат финальным аргументом в пользу наличия и успешной реализации инновационного потенциала.

Список использованных источников

1. Пархоменко, А. Р. Формирование инновационного потенциала предприятия: опыт, проблемы и перспективы / А. Р. Пархоменко // Маркетинг в 3-м тысячелетии : материалы междунар. науч.-практ. интернет-конф., Донецк, 25 апр. 2025 г. / Донец. нац. ун-т экономики и торговли. – Донецк : ДОННУЭТ, 2025. – С. 65–68.

2. Климова, Л. А. Инновационное развитие предприятия : монография / Л. А. Климова. – Могилев : Белорус.-Рос. ун-т, 2017. – 188 с.

3. Лебедев, К. А. Оптимизация портфельного подхода в управлении инновационными проектами с высоким уровнем неопределенности / К. А. Лебедев // Финансовый менеджмент. – 2025. – № 8. – С. 84–89.

4. Разуваева, Т. А. Управление инновационным потенциалом производственного предприятия / Т. А. Разуваева // Научный журнал. – 2019. – № 6. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/upravlenie-innovatsionnym-potentsialom-proizvodstvennogo-predpriyatiya> (дата обращения: 16.11.2025).

ПРИМЕНЕНИЕ TMS-РЕШЕНИЙ НА МАЛЫХ ТРАНСПОРТНЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ БЕЛАРУСИ

Кузьмин А. Н., магистрант

*Научный руководитель – ст. преподаватель Туровец А. М.
Белорусский государственный университет
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. В статье рассмотрены системы управления транспортом в качестве средства оптимизации совокупных издержек на малых транспортных предприятиях Беларуси. Оценены возможные направления их применения.

Ключевые слова: транспорт, логистика, системы управления транспортом, цифровизация, оптимизация.

В настоящее время процессы цифровизации логистических систем предприятий и организаций значительно ускорились. Однако масштаб мероприятий по оптимизации бизнес-процессов отличается в зависимости от размера предприятия: малого, среднего или крупного. Как правило, у более крупных участников рынка больше финансовых ресурсов, поэтому объем расходов на инновации превосходит другие организации.

Необходимо отметить, что в рамках инновационных процессов существует множество универсальных решений, которые подходят, в том числе, малым транспортным предприятиям любого профиля (пассажирского, грузового или смешанного). К такого рода решениям можно отнести и системы управления транспортом (TMS).

Система управления транспортом – совокупность методов, технологий и программных средств для эффективного управления транспортными потоками и ресурсами на различных уровнях транспортной системы. Включает в себя процессы мониторинга, анализа, планирования и координации движения транспортных средств с целью обеспечения безопасного, эффективного и экологически устойчивого функционирования транспортной сети [1].

TMS-системы позволяют решать широкий спектр задач оптимизации в области транспортной логистики и планирования маршрутов на стратегическом, тактическом и операционном уровнях. Каждая такая

система обладает уникальным набором функций, отличающихся в зависимости от поставщика решения и конечной целью использования.

Классифицировать такие решения можно следующим образом: локальные, облачные, модульные, для малого / среднего бизнеса. Локальные полностью автономны, обладают гибкостью настройки. Облачные решения позволяют получить доступ из любого места с Интернетом. Модульный вариант подходит тем предприятиям, которые планируют через систему модулей расширять набор используемых функций по мере роста своих потребностей. В случае с TMS для малого и среднего бизнеса соблюдается баланс всех положительных сторон вышеперечисленных вариантов. Отметим, что разработчики изучают возможность внедрения языковых генеративных моделей нейронных сетей для облегчения работы пользователя систем [2].

Последний вариант является наиболее подходящим для малых транспортных предприятий Беларуси любого профиля. При выборе TMS-решения необходимо комплексно просчитать возможные положительные эффекты для транспортного процесса (качественными и количественными методами), а также четко определить комплекс задач, планируемых к решению, ведь их понимание позволяет избежать неоправданного расхода средств на ненужные функции. Вариантов интеграции TMS-систем – два: через API или напрямую (более безопасный, но трудоемкий способ).

Повышение уровня цифровизации – одна из важнейших задач внедрения инновационных решений. Эта величина выражается в процентах, которые образуются по результатам взвешенной оценки системы показателей (критериев). Диапазоны следующие:

1. 0–20 %: начальный уровень. Цифровизация отсутствует.
2. 21–50 %: низкий уровень. Некоторые процессы автоматизированы, но система требует значительных доработок.
3. 51–70 %: средний уровень. Большинство ключевых процессов автоматизированы, но есть пробелы в интеграции и аналитике.
4. 71–90 %: высокий уровень. Система охватывает основные аспекты управления, есть небольшие области для улучшения.
5. 91–100 %: отличный уровень. Полная цифровизация, высокий уровень интеграции и автоматизации.

Как правило, уровень цифровизации малых транспортных предприятий Беларуси изначально не находится на высоком уровне.

К результатам мероприятий по внедрению TMS-систем на базе рассматриваемых организаций можно отнести повышение конкурентоспособности и адаптивности к динамичным рыночным изменениям. Необходимо отметить, что одна лишь система управления транспортом не обеспечивает качественного увеличения уровня цифровизации предприятия внедрения, поэтому необходимо оценить целесообразность интеграции такого рода систем с другими цифровыми решениями в рамках интеграции, например, электронным документооборотом, что создает условия для формирования единой цифровой экосистемы, где данные обрабатываются быстро, надежно и без лишних затрат.

Именно в этом случае средний рост показателя уровня цифровизации превышает 30 %, что создает условия для перехода предприятия на новый уровень работы, а также задел на достижение высшего уровня цифровизации в 91–100 %.

Таким образом, выявлено, что TMS-решения в комплексе с другими цифровыми технологиями позволяют перейти на более высокий уровень цифровизации с достижением одной из главных целей логистики – оптимизации затрат и сохранения уровня обслуживания клиентов: внедрение систем позволит сократить временные затраты на выполнение рутинных операций, снизить вероятность ошибок, обусловленных человеческим фактором, а также повысить прозрачность и управляемость всех этапов логистических процессов. Благодаря интеграции TMS малые предприятия получают доступ к оперативной аналитике и потенциал улучшения контроля над выполнением рейсов.

Список использованных источников

1. Шарантаев, А. Г. Система управления перевозками (TMS). Перспективы внедрения в России / А. Г. Шарантаев, И. А. Морозова // The Scientific Heritage. – 2023. – № 107. – С. 48–52.
2. Кузьмин, А. Н. Описание внутренних алгоритмов функционирования языковых генеративных моделей нейронных сетей для функциональных областей логистики / А. Н. Кузьмин, А. М. Туровец // Бизнес. Инновации. Экономика : сб. науч. ст. / Ин-т бизнеса БГУ. – Минск, 2025. – Вып. 11. – С. 134–141.

ПРИМЕНЕНИЕ ВЕРОЯТНОСТНЫХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ОЦЕНКИ СРОКА СЛУЖБЫ МАШИН

Левошик К. А., студент,

Данилович Д. В., студент

Научный руководитель – ст. преподаватель Кондратьева Н. А.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Аннотация. С учетом статистики отказов и условий эксплуатации машин рассматриваются стохастические подходы, включая логнормальное распределение, наработки механизмов до отказа.

Ключевые слова: машина, вероятность, модель, логнормальное распределение, срок службы.

Ключевой задачей при определении стоимости машин и оборудования выдвигается оценка срока службы или остаточного ресурса. Вероятностные оценки срока службы механизма основаны на теории надежности, которая рассматривает срок службы как случайную величину и моделирует процессы деградации с учетом неопределенности. Фактическая продолжительность эксплуатации конкретных машин формируется при воздействии ряда стохастических факторов:

- условия работы;
- качество материала изготовления;
- интенсивность обслуживания;
- случайные отказы;
- усталостные повреждения [1].

Корректное применение вероятностных моделей требует конкретизации определений, используемых в теории надежности и расчетах.

Пусть T – случайная величина, отражающая срок службы машины до достижения предельного состояния. Известна функция распределения $F(t) = P(T \leq t)$, тогда функция надежности (кривая выживаемости) определяется как:

$$P(t) = P(T > t) = 1 - F(t). \quad (1)$$

Плотность вероятности срока службы машины или плотность распределения времени до наступления предельного состояния является производной от функции распределения:

$$f(t) = \frac{dF(t)}{dt}. \quad (2)$$

Математическое ожидание (средний срок службы):

$$E[T] = \int_0^{\infty} tf(t)dt. \quad (3)$$

Интенсивность отказов (условная вероятность выхода из строя в единицу времени при условии, что объект находится в рабочем состоянии до момента t), определяется:

$$\lambda(t) = \frac{f(t)}{P(t)}. \quad (4)$$

Данная функция широко используется при анализе эксплуатационной надежности и в теории массового обслуживания [2].

Логнормальное распределение.

Одной из универсальных моделей, описывающих разноплановые износные процессы, является логнормальное распределение, плотность которого задается формулой:

$$f(t) = \frac{1}{t\sigma\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{(\ln t - \mu)^2}{2\sigma^2}\right), t > 0, \quad (5)$$

где μ , σ – параметры распределения (математическое ожидание и стандартное отклонение логарифма срока службы).

Логнормальное распределение, иногда называемое распределением Гальтона, является распределением вероятностей, логарифм которого имеет нормальное распределение. Логнормальное распределение при оценке выхода из строя машин используется для моделирования времени до отказа. Это распределение применимо к положительным величинам и отражает накопление отказов со временем. Оно показывает, что вероятность отказа возрастает по мере того, как

машина приближается к концу своего срока службы. Этот подход помогает предсказывать и управлять жизненным циклом машин, моделируя вероятность отказа в течение определенного времени.

Преимуществом логнормального распределения является его асимметрия. Большинство машин выходит из эксплуатации после нормативного времени. Но, есть и машины, которые выполняют полезную работу дольше определенного времени эксплуатации. Такая модель хорошо согласуется с промышленными наблюдениями за сроками службы оборудования.

Важнейшая задача на практике при оценке срока службы машин – определение ожидаемого остаточного срока службы объекта, который эксплуатируется уже некоторое время. Пусть объект функционирует время t_0 , тогда условное распределение остаточного срока службы определяется по формуле:

$$f_{res}(x | t_0) = \frac{f(x+t_0)}{P(t_0)}. \quad (6)$$

Средний остаточный срок службы:

$$E[T_{res} | t_0] = \int_0^{\infty} x f_{res}(x | t_0) dx, \quad (7)$$

или, в пересчете к исходной случайной величине, будет определяться:

$$E[T_{res} | t_0] = E[T | T > t_0] - t_0. \quad (8)$$

Такая корректировка учитывает уже пройденный срок эксплуатации и более реалистично оценивает резерв времени до наступления отказа [3].

Вероятностные модели во время развития информационных технологий являются важной частью облегчения расчетов. Такие модели, например, логнормальное распределение, учитывают реальные условия и минимизируют субъективные ошибки при массивном расчете имущества предприятий. В инженерной и экономической практике применение вероятностных моделей приводит к облегчению процесса и предварительной оценки рабочего цикла, времени эксплуатации оборудования и машин.

Список использованных источников

1. Надежность и эффективность в технике : справочник : в 10 т. / ред. совет: В. С. Авдучевский [и др.]. – М. : Машиностроение, 1986–1990. – 10 т.
2. Болотин, В. В. Прогнозирование ресурса машин и конструкций / В. В. Болотин. – М. : Машиностроение, 1984. – 312 с.
3. Лейфер, Л. А. Методы прогнозирования остаточного ресурса машин и их программное обеспечение / Л. А. Лейфер. – М. : Знание, 1988. – 60 с.

УДК 331.1:658.3.07

ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ

**Трафимчик П. М., студент,
Кандричина И. Н., доцент**

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. В статье рассматриваются возможности использования Big data и технологии искусственного интеллекта в управлении белорусскими предприятиями. Акцент сделан на необходимость комплексного подхода, учитывающего технологические аспекты и необходимость организационных изменений, в целях совершенствования системы управления белорусскими предприятиями.

Ключевые слова: интеллектуальные технологии, искусственный интеллект, система управления, программное обеспечение, Big data.

В условиях цифровой экономики для поддержания темпов развития и конкурентоспособности бизнеса необходим гибкий и современный подход к управлению. В связи с этим все большее значение приобретает внедрение цифровых и интеллектуальных технологий, в частности технология искусственного интеллекта, в системы управления предприятий. Данные технологические инновации способны полностью изменить базовые функции и механизмы управ-

ленческой деятельности, оптимизировать системы и процессы принятия управленческих решений, видоизменить каналы и характер коммуникаций в организации.

Системы управления, интегрированные с технологией искусственного интеллекта, способны обрабатывать и анализировать большие объемы данных, сокращать временные затраты, автоматизировать рутинные операции и улучшать качество принятия решений на всех уровнях управления.

Компании -разработчики программного обеспечения такие, как, например SAP, Microsoft, Veriato, IBM, Entelo и Blu Vision, начали разработку интеллектуальных систем в целях трансформации управленческих процессов современных предприятий. Так, например, компания SAP предлагает ряд продуктов для цифровизации различных направлений HR-менеджмента: обучения и развития, рекрутинга и онбординга персонала, кадрового планирования и HR-аналитики.

В последнее время данные разработчики делают акцент на таких направлениях, как: Big data, интернет вещей, рекуррентные нейронные сети, системы искусственного интеллекта. Что обусловлено способностью данных инструментов оптимизировать бизнес-процессы, облегчить процесс принятия решений, сократить временные ресурсы и повысить общую эффективность предприятия.

Применение интеллектуальных технологий для совершенствования системы управления предприятием представляет собой одно из наиболее значимых направлений цифровой трансформации современного бизнеса. В условиях стремительного роста объемов данных и усложнения рыночной среды традиционные методы управления уже не способны обеспечить необходимую скорость и точность принятия решений. Интеграция Big Data и искусственного интеллекта позволяет не только обрабатывать колоссальные массивы структурированной и неструктурированной информации, но и выявлять скрытые закономерности, прогнозировать изменения и оптимизировать ключевые бизнес-процессы. Это создает основу для перехода от реактивного управления к предиктивному и даже прескриптивному, когда система не только предсказывает возможные сценарии, но и предлагает конкретные управленческие решения.

Тем не менее, внедрение Big Data и искусственного интеллекта в систему управления предприятием сопряжено с рядом методологических

и организационных вызовов. Во-первых, существует проблема интерпретируемости моделей: сложные алгоритмы, такие как ансамбли деревьев решений или глубокое обучение, часто работают как «черные ящики», что затрудняет их принятие менеджерами, привыкшими к понятной логике принятия решений. Во-вторых, вопросы кибербезопасности и защиты персональных данных становятся критически важными, особенно в свете ужесточающегося регулирования, такого как GDPR. Кроме того, успешная имплементация этих технологий требует значительных инвестиций не только в инфраструктуру, но и в человеческий капитал – от сотрудников требуются новые компетенции в области «data science» и цифровой грамотности.

В перспективе интеграция Big data, искусственный интеллект и облачных технологий приведет к созданию так называемых «когнитивных предприятий», где большая часть управленческих решений будет приниматься автономными системами на основе данных. Однако на текущем этапе наиболее рациональным представляется гибридный подход, при котором искусственный интеллект выполняет функцию аналитического ассистента, а стратегические решения остаются за людьми.

Для белорусских предприятий особенно актуальна адаптация лучших международных практик с учетом специфики локальной деловой культуры. Также следует отметить, что, как показывает зарубежный опыт диджитализации фирм, ключевым моментом имплементации интеллектуальных технологий и совершенствования на их основе системы управления предприятий является трансформация всей системы менеджмента организации, а не отдельных ее элементов зарубежного опыта является. Внедрение этих технологий требует: модернизации организационной структуры и создания специализированных структурных подразделений, например центров компетенций по работе с большими объемами данными; изменения процессов стратегического планирования; модификации системы контроля и процесса принятия управленческих решений. Критически важным также становится создание внутренних стандартов цифрового наставничества и интеграция этих программ в общую систему управления.

Внедрение системного наставничества по работе с технологиями искусственного интеллекта и Big data перестает быть вспомогательным HR-инструментом и становится стратегическим фактором цифровой трансформации управления предприятием. Как показывает

практика лидирующих компаний, именно качество организационного обучения определяет успех цифровой трансформации в долгосрочной перспективе.

Таким образом, эффективное использование Big data и искусственного интеллекта в управлении белорусскими предприятиями требует комплексного подхода, учитывающего как технологические аспекты, так и необходимость организационных изменений. Речь идет о трансформации всей системы управления – от операционных процессов до стратегического планирования, что предполагает изменение организационных структур и бизнес-процессов, развитие информационной компетентности и цифровых компетенций у управленческого персонала. Опыт международных компаний показывает, что наибольший эффект от имплементации интеллектуальных технологий достигается посредством их интеграции в целостную систему цифрового управления, а не на основе точечных решений.

В перспективе развитие технологий больших данных и искусственного интеллекта в Беларуси может привести к формированию новой парадигмы корпоративного управления, основанной на принципах «data-driven management». Однако этот процесс будет носить постепенный характер и потребует согласованных усилий со стороны предприятий, государства, научных и образовательных учреждений. Особое внимание следует уделить вопросам подготовки кадров, развития цифровой инфраструктуры и создания благоприятных нормативных условий для внедрения инновационных управленческих технологий.

ПРИНЦИПЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ДВИЖЕНИЯ МУЛЬТИРОТОРНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Гу Пэнхао, ассистент

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. В докладе рассматриваются особенности построения математических моделей движения мультироторных летательных аппаратов. Проводится анализ сил и моментов, действующих на конструкцию квадрокоптера, а также приводятся основные уравнения кинематики и динамики пространственного движения. Представлена обобщенная схема управления и исследованы особенности траекторного движения при форсированном управлении.

Ключевые слова: квадрокоптер, математическая модель, управление, динамика, траектория, силы, моменты.

Мультироторные летательные аппараты, в частности квадрокоптеры, занимают одну из ключевых позиций в современных задачах автоматизации, мониторинга и робототехники. Их компактность, маневренность и способность к зависанию делают такие летательные аппараты незаменимыми во многих областях применения. Однако высокая динамичность поведения и сложность аэродинамического взаимодействия элементов конструкции требуют построения точных математических моделей [1].

Математическое моделирование является основным инструментом для анализа и синтеза систем управления. В отличие от самолетных и одновинтовых вертолетных схем, мультироторные летательные аппараты управляются исключительно за счет изменения величин тяги нескольких двигателей. Это создает как преимущества, так и дополнительные сложности, связанные с необходимостью точного расчета распределения сил и моментов [1; 2; 3].

На рис. 1 представлена типовая конструктивная схема квадрокоптера.

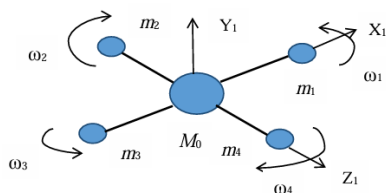


Рисунок 1 – Типовая конструктивная схема квадрокоптера

Для описания положения и ориентации летательных аппаратов вводится несколько систем координат: стартовая, связанная, аэродинамическая и траекторная. Переход между ними осуществляется матрицами направляющих косинусов, которые могут вычисляться различными методами – тригонометрическим, матричным или кватернионным. Использование кватернионов позволяет избежать сингулярностей, присущих углам Эйлера, что особенно важно при моделировании активных маневров.

На летательные аппараты действуют три основные группы сил: гравитационная сила, аэродинамическая составляющая и сила тяги двигателей. Для квадрокоптера равнодействующая тяга формируется суммой сил, создаваемых всеми винтами. Управление ориентацией осуществляется за счет дифференциального изменения скоростей вращения винтов, что приводит к созданию соответствующих моментов относительно продольных и поперечных осей.

Движение квадрокоптера как твердого тела определяется системой уравнений поступательного и вращательного движения. Уравнение поступательного движения описывается вектором ускорения, который формируется суммарным воздействием всех внешних сил. Вращательное движение определяется моментами инерции летательного аппарата и изменением угловых скоростей. Для упрощения анализа модель часто представляется в виде совокупности независимых осей вращения.

Для реализации требуемой траектории используется закон форсированного управления, позволяющий обеспечивать движение с ограничениями по ускорению и скорости. Такой подход применяется при навигации между точками пространства, включая движение по прямолинейной траектории в вертикальной плоскости. При известных параметрах тяги, массы и допускаемых ускорений можно определить

моменты переключения управляющих режимов, обеспечивающих минимальное время движения.

Обобщенная структурная схема управления включает блоки формирования заданной траектории, вычисления необходимого ускорения, преобразования управляющих воздействий в изменения скоростей вращения двигателей и исполнительные элементы. Точность математической модели напрямую влияет на качество управления, поэтому большое значение имеет корректное представление параметров летательного аппарата и учет возмущений.

Проведенные исследования показывают, что модель мультироторного летательного аппарата позволяет описывать его движение с достаточной степенью точности для задач навигации и управления. Однако для повышения точности необходимо учитывать аэродинамическое сопротивление, задержки в системе управления, нелинейности характеристик двигателей и влияние внешних факторов.

Список использованных источников

1. Гу, Пэнхао. Математическое моделирование движения летательных аппаратов мультироторного типа / Гу Пэнхао, А. А. Лобатый // Системный анализ и прикладная информатика. – 2023. – № 1. – С. 10–15.

2. Лобатый, А. А. Аналитический синтез управляющего ускорения беспилотного летательного аппарата / А. А. Лобатый, А. Ю. Бумай, С. С. Прохорович // Наука и техника. – 2021. – Т. 20, № 4. – С. 338–344. – DOI: 10.21122/2227-10312021-20-4-338-344.

3. Бумай, А. Ю. Поэтапный аналитический синтез математической модели автопилота беспилотного летательного аппарата / А. Ю. Бумай, А. А. Лобатый, С. С. Прохорович // Системный анализ и прикладная информатика. – 2021. – № 1. – С. 21–28.

ПРОБЛЕМЫ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Прудникова Т. А., ст. преподаватель

*Могилевский государственный университет имени А. А. Кулешова
Могилев, Республика Беларусь*

Аннотация. В статье на основе системного анализа законодательства Республики Беларусь, международных правовых актов, а также сложившихся новых научных взглядов и представлений по регулированию цифровой экономики в Республике Беларусь выявлены основные проблемы развития правового регулирования цифровой экономики в Республике Беларусь.

Ключевые слова: Правовое регулирование, проблемы, персональные данные, цифровая экономика, электронная коммерция.

По мере того, как все больше стран в мире начинают интегрировать в себя цифровую экономику, все острее становится вопрос о том, как ее урегулировать. С данной проблемой также столкнулась и Республика Беларусь. Цифровая экономика все активнее начинает проникать во все сферы как нашей повседневной жизни, так и в государственные отрасли. В Республике Беларусь процесс по регулированию цифровой экономики идет уже относительно давно, так как один из старейших актов, а именно Декрет Президента Республики Беларусь «О парке высоких технологий» начал действовать еще в 2006 году. С этого момента законодатель также, принимал некоторые попытки, направленные на то, чтобы урегулировать цифровую экономику, но в данный момент, мы столкнулись с рядом проблем в этом направлении [2].

Основной проблемой, с которой столкнулось наше государство на пути к урегулированию цифровой экономики – это разрозненность правовых актов. Законодательство, регулирующее цифровую экономику, на сегодняшний день по большей части фрагментарно. Это приводит к тому, что значительная часть правоотношений, как-либо связанных с цифровой экономикой, урегулированы законодателем во многом не полно. Также, учитывая темпы цифровизации

нашего общества, скорость с которой цифровая экономика все активнее развивается и меняется, многие законодательные акты, существующие на данный момент, подвержены быстрому устареванию.

Примером этого может послужить Декрет Президента Республики Беларусь «О парке высоких технологий». С момента своего появления он изменяется и дополняется стабильно каждые 1–2 года. Из недавних правовых актов, которые как-либо влияют на Декрет «О парке высоких технологий», мы можем вспомнить Указ Президента Республики Беларусь «О развитии Парка высоких технологий» [3]. Пусть данный указ и направлен, во многом, на реорганизацию Администрации Парка высоких технологий, но он также затрагивает полномочия Секретариата Наблюдательного совета Парка высоких технологий, к которому была присоединена Администрация Парка высоких технологий, путем указания того направления, в котором Парк высоких технологий должен развиваться.

Все указанное выше, логично, приводит нас к мнению, что основной помехой на пути к урегулированию цифровой экономики выступает отсутствие единого свода нормативных правовых актов. Так как в Республике Беларусь отсутствует единый свод нормативных правовых актов, который детально бы регулировал цифровую экономику, очень многие правоотношения, которые являются основой цифровой экономики, остаются в принципе не урегулированными. Особо ярким примером этого выступает искусственный интеллект. Сам по себе, он является одной из наиболее важных частей цифровой экономики, но в тоже время на сегодняшний день он никак не регулируется и во многом не используется, что весьма сильно тормозит развитие цифровой экономики, а также позволяет злоумышленникам безнаказанно использовать его в своих преступных целях. Тоже касается и блокчейна и, в определенной мере, криптовалют. На сегодняшний день, законодатель принял ряд мер, направленных на их регулирование, но во многом оно не затрагивает все те отношения, которые возникают между пользователями и блокчейном с криптовалютами. По этой причине, что блокчейн, что криптовалюта по-прежнему нуждаются в дальнейшем правовом регулировании.

Следующим достаточно острым вопросом, который не позволяет полностью урегулировать цифровую экономику, является проблема в области защиты персональных данных. Несмотря на то, что в насто-

ящий момент существует Закон Республики Беларусь «О защите персональных данных», направленный на недопущение утечки этих данных и их нецелевого использования, однако, он дает крайне общую формулировку по защите персональных данных. Это, в свою очередь, приводит к тому, что на лицо, которому в соответствии с нашим соглашением, дается право хранить персональные данные, возлагается ответственность самому определять степень технической защищенности. Виды этой защищенности могут зависеть от добросовестности должностного лица и степени его ответственности [1, с. 374–375].

Из чего следует, что пусть персональные данные и защищены соответствующим законом, но то, с какой частотой в новостях появляется информация об очередном взломе или утечке этих данных, говорит нам о том, что те лица, на которых возложена обязанность хранить и защищать наши данные, со своей обязанностью не справляются. Это, логично, наводит нас на мысль о том, что государство должно четко устанавливать порог минимального уровня защиты персональных данных. Также необходимо обеспечить контроль, который будет направлен на защиту цифровой безопасности, выявлять соответствие системы безопасности государственным требованиям. Лицам и организациям, которые не могут обезопасить хранение личных данных, запретить сбор этих данных или ужесточить их ответственность.

Проблема с регулированием электронной коммерции всегда стояла достаточно остро с момента ее появления. В 2014 году законодатель принял ряд действий, направленных на регулирование электронной коммерции. Это выразалось в том, что законодатель дал определение того, что следует считать интернет-магазином, а именно, он указал следующее: «интернет-магазины – это сайт субъекта торговли в глобальной компьютерной сети Интернет, предоставляющий возможность выбрать товары и заключить с этим субъектом торговли договор розничной купли-продажи на этом сайте».

Особо остро это проявляется в тех сделках электронной коммерции, в которых присутствует иностранный элемент, так как в Республике Беларусь, нет того нормативного правового акта, который бы регулировал такие сделки. Это во многом связано с тем, что сама электронная коммерция достаточно слабо урегулирована и имеет достаточно много правовых пробелов, которые необходимо заполнить.

Подводя итоги всего выше сказанного следует отметить, что самая большая проблема, препятствующая регулированию цифровой

экономики – это разрозненность тех нормативных правовых актов, которые должны ее регулировать и их слаборазвитость. Под разрозненностью нам следует понимать, что существует определенное число нормативных правовых актов, которые так или иначе регулируют цифровую экономику. Однако, они координируют разные области этой экономики и не представляют собой единой системы, где каждый акт опирается на другой и помогает регулировать всю цифровую экономику в целом. В настоящее время нормативные правовые акты представляют собой скорее совокупность различных указов и законов, каждый из которых регулирует отдельную часть цифровой экономики.

Так же следует отдельно указать слаборазвитость законодательства, которое должно регулировать цифровую экономику, так как во многом существующие на сегодняшний день нормативные правовые акты, направлены на регулирование различных отраслей цифровой экономики. Но в тоже время существующие законы не регулируют все отношения в той сфере, для которой они создавались, а только их небольшую часть. Также следует отметить, что в связи с тем, что цифровая экономика бурно развивается и меняется, уже существующие законодательные акты сравнительно быстро теряют актуальность. Это приводит к тому, что законодатель вынужден стабильно регулярно вносить какие-то изменения в уже существующие нормативные правовые акты, чтобы поддержать их актуальность.

Список использованных источников

1. Мазаник, А. В. Правовое регулирование защиты персональных данных / А. В. Мазаник // Сборник работ 78-й научной конференции студентов и аспирантов БГУ, Минск, 10–21 мая 2021 г. : в 3 ч. / Белорус. гос. ун-т ; редкол.: В. Г. Сафонов (гл. ред.) [и др.]. – Минск : БГУ, 2021. – Ч. 2. – С. 373–376.
2. О Парке высоких технологий : Декрет Президента Респ. Беларусь, 22 сент. 2005 г., № 12 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Мн., 2025.
3. О развитии Парка высоких технологий : Указ Президента Респ. Беларусь, 12 апр. 2023 г., № 102 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Мн., 2025.

ПРОПУСКНАЯ СПОСОБНОСТЬ СЕТЕЙ LTE: ФАКТОРЫ, МЕТОДЫ ОЦЕНКИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

Реут В. Л., магистрант

*Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Макареня С. Н.
Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. Доклад посвящен анализу пропускной способности сетей LTE (Long Term Evolution) – ключевого показателя, определяющего эффективность передачи данных и качество обслуживания пользователей. Рассмотрены основные понятия теоретической и фактической пропускной способности, влияние параметров радиоканала, конфигурации сети, нагрузки и политики управления ресурсами.

Цель доклада: рассмотреть ключевые аспекты понятия пропускной способности в контексте LTE, обозначить основные факторы, влияющие на ее значение, а также проанализировать подходы к оценке пропускной способности мобильных сетей четвертого поколения.

Ключевые слова: LTE, пропускная способность, OFDMA, SC-FDMA, ресурсные блоки, MIMO, имитационное моделирование, полные измерения, throughput, радиointерфейс.

В последние годы наблюдается стремительный рост объема мобильного трафика, обусловленный широким распространением смартфонов, развитием мультимедийных сервисов, облачных приложений, а также увеличением числа устройств, подключенных к сети. По данным международных аналитических компаний совокупный мобильный трафик ежегодно увеличивается на десятки процентов, и значительная часть этого роста приходится на сети четвертого поколения (LTE). В данных условиях вопрос оценки и анализа пропускной способности мобильных сетей становится особенно важным как для операторов связи, так и для исследователей, занимающихся оптимизацией радиосетей и разработкой новых технологий передачи данных.

Сети LTE были разработаны как эволюционное развитие стандартов семейства 3GPP и стали основой для формирования высокоскоростной мобильной широкополосной связи. Они обеспечили существенное увеличение скорости передачи данных, снижение задержки

и повышение эффективности использования спектра по сравнению с предыдущими поколениями. Однако, несмотря на заложенный потенциал высокой производительности, фактическая пропускная способность LTE может значительно отличаться от теоретически возможной и зависит от множества факторов.

Под пропускной способностью LTE понимают максимальную скорость передачи данных, которую можно обеспечить в нисходящем или восходящем направлениях при заданных условиях работы сети. Анализ пропускной способности позволяет оценивать эффективность использования радио ресурсов, определять узкие места сети и обосновывать необходимость оптимизации параметров базовых станций.

Для иллюстрации можно привести простой пример: теоретически LTE способна обеспечивать скорость до 150 Мбит/с на прием, однако при практических измерениях абонент чаще сталкивается со значениями порядка 10–40 Мбит/с. Разрыв между теорией и практикой объясняется влиянием множества факторов – от уровня сигнала и загрузки соты до особенностей используемого оборудования и настроек сети.

Пропускная способность в сетях LTE отражает максимальное количество пользовательских данных, которое может быть передано по радиоинтерфейсу за единицу времени.

Формирование пропускной способности зависит от технических параметров радиоинтерфейса. В нисходящем канале LTE используется OFDMA (Orthogonal Frequency Division Multiple Access), а в восходящем – SC-FDMA (Single Carrier Frequency Division Multiple Access). Их описание представлено ниже:

1. OFDMA (DL) делит полосу на множество ортогональных поднесущих, каждая из которых модулируется (QPSK, QAM16, QAM64, QAM256). Это позволяет гибко распределять ресурсы и адаптировать скорость передачи к качеству канала.

2. SC-FDMA (UL) обеспечивает передачу с низким PAPR (Peak-to-Average Power Ratio), что важно для экономии энергии мобильного устройства. Принцип работы похож на OFDMA, но последовательность поднесущих кодируется как единая цепочка, что снижает требования к мощности передатчика.

Минимальной единицей распределения ресурсов является ресурсный блок (RB) – 12 поднесущих по 15 кГц каждая, рассчитанных на

один тайм-слот длительностью 0,5 мс. Количество RB зависит от ширины полосы частот (например, 6 RB при 1,4 МГц и до 100 RB при 20 МГц). Наглядно проиллюстрировано на рис. 1.

	Ширина канала, МГц					
	1.4	3	5	10	15	20
Количество ресурсных блоков	6	15	25	50	75	100

Рисунок 1 – Количество доступных ресурсных блоков в зависимости от ширины канала

На практическое значение пропускной способности LTE оказывает влияние совокупность технических и эксплуатационных факторов, таких как:

1. Ширина полосы частот и количество ресурсных блоков. Чем больше полоса частот, тем выше потенциальная пропускная способность, так как базовая станция может выделить больше ресурсных блоков (RB) для передачи данных. Например, при ширине 20 МГц доступно до 100 RB, что обеспечивает существенно более высокую скорость по сравнению с 1,4 или 5 МГц.

2. Уровень сигнала и качество радиоканала. Характеристики сигнала напрямую влияют на выбор модуляции и скорости кодирования. Значения RSRP (Reference Signal Received Power) отражают силу сигнала, RSRQ (Reference Signal Received Quality) – его качество, а SINR (Signal-to-Interference plus Noise Ratio) показывает отношение сигнал/помеха/шум. Чем лучше эти параметры, тем выше может быть скорость передачи данных.

3. Модуляция и скорость кодирования (MCS). Технология LTE использует адаптивный выбор схем модуляции и кодирования (Modulation and Coding Scheme). При хорошем качестве канала (измеряется абонентским терминалом) базовой станцией применяется более плотная модуляция (например, QAM256), позволяющая передавать больше бит на символ, а при ухудшении условий сеть переходит на более надежную, но менее скоростную схему, например QPSK.

4. Нагрузка соты и распределение ресурсов между абонентами. Даже при хорошем сигнале скорость абонента может снижаться, если в соте одновременно активны многие пользователи. Базовая станция распределяет ресурсы динамически, и чем больше устройств конкурирует за канал, тем меньше ресурсных блоков выделяется каждому из них.

5. Служебные данные и накладные расходы (overhead). Часть радио ресурсов неизбежно используется для служебных данных: сигналов синхронизации, опорных сигналов и управляющей информации. На них в среднем расходуется до 25–35 % доступной пропускной способности, что снижает долю полезного трафика.

6. Межсотовые помехи и плотность развертывания сети. В городских условиях соседние соты могут работать на перекрывающихся частотах, создавая взаимные помехи. Это приводит к снижению SINR и, как следствие, к выбору менее эффективных схем модуляции и кодирования.

7. Особенности оборудования и параметры сети. Фактическая скорость зависит и от аппаратных возможностей базовой станции и пользовательских устройств, а также от настроек оператора. Ограничения скорости могут быть заданы как на уровне тарифа, так и на уровне профиля обслуживания.

Оценка пропускной способности LTE выполняется в основном с использованием трех основных подходов: теоретического анализа, имитационного моделирования и полевых измерений.

1. Теоретическая оценка.

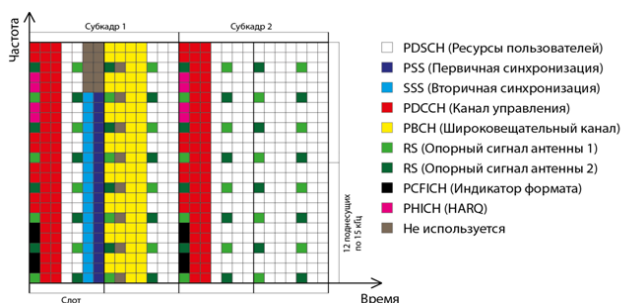


Рисунок 2 – Структура кадра LTE в режиме FDD.
Физические каналы LTE

Для определения потенциальной скорости передачи данных, например, в нисходящем канале (downlink) LTE сначала вычисляется сколько ресурсных элементов (OFDM-символов) доступно в кадре сети.

Возьмем FDD-режим с полосой 1,4 МГц ($N_{RB} = 6$, согласно рис. 2) и коротким циклическим префиксом (CP). Каждый субкадр состоит

из двух слотов, внутри которых может быть в зависимости от времени распространения (радиуса соты) либо 6 при расширенном СР, либо 7 OFDM-символов или ресурсных элементов при коротком СР. Таким образом в одном субкадре, в нашем примере, на каждой поднесущей передается 14 OFDM-символов (N_{RE}), а кадр состоит из 10 субкадров по 1 мс ($N_{SFR} = 10$). Минимальная единица выделения ресурсов – ресурсный блок (RB), который содержит 12 поднесущих (N_{CF}). Таким образом, общее число OFDM-символов в кадре:

$$N_{SFR} \cdot N_{RE} \cdot N_{CF} \cdot N_{RB},$$

$$10 \cdot 14 \cdot 12 \cdot 6 = 10\,080.$$

Физические каналы в нисходящем направлении	Назначение	Объем затрачиваемых частотно-временных ресурсов, РЭ/кадр (ресурсный элемент)
PSS – Primary Synchronization Channel	Определение физического идентификатора соты	72
SSS – Primary Synchronization Channel	Определение номера группы идентификатора соты	72
PBCH – Physical Broadcast Channel	В этом канале передается информация о ширине занимаемой полосы, номер кадра, а также конфигурация PHICH	$72 \cdot 4 = 288$
PDCCCH – Physical Downlink Control Channel	Основной канал служебной информации. По нему передается большая часть системной информации, данные о распределении ресурсов нисходящего и восходящего каналов между абонентами и т.д.	От $NSFR \cdot NRB \cdot 12$ (min)- NPCFICH-NPHICH до $NSFR \cdot NRB \cdot 12 \cdot 3$ (max)- NPCFICH-NPHICH
RS – Reference Signal	Пилот сигнал. При использовании MIMO каждая антенна передает свои пилот-сигналы	$NSFR \cdot NRB \cdot 4 \cdot NMIMO$
PCFICH – Physical Control Format Indicator Channel	Указывает, сколько OFDM-символов занимает PDCCCH (от 1 до 3)	12
PHICH – Physical HARQ Indicator Channel	Передает информацию HARQ	12

Рисунок 3 – Назначение основных каналов управления и объем затрачиваемых на них ресурсов

Из этих символов часть занята служебными каналами (рисунок 3):

- PSS – 72 символа;
- SSS – 72 символа;

- PBCH – 288 символов;
- PDCCH, PCFICH, PHICH и часть RS – 2 160 символов ($N_{SFR} \cdot N_{RB} \cdot 12 \cdot 3$);
- остаток опорных сигналов RS – 348 символов (при использовании MIMO 2×2 удваивается).

Итого 2 940 символов из 10 080 занято служебными каналами, что составляет около 29 % ресурсов, а доля полезного трафика – 71 %.

После учета служебных символов, необходимо исключить еще часть ресурсов, занятых циклическим префиксом (~1/14), который не несет полезной информации. Оставшиеся ресурсные элементы умножаются на количество бит на символ (2, 4, 6 или 8 для QPSK, QAM16, QAM64, QAM256). Далее учитывается скорость кодирования – доля бит идет на избыточность для обеспечения помехоустойчивости. При использовании MIMO скорость передачи данных увеличивается пропорционально числу потоков. Эти факторы вместе определяют теоретическую пропускную способность сети.

Используя вышеприведенный метод можно получить скорости передачи данных в нисходящем канале, аналогичные приведенным на рис. 4 и 5 для некоторых схем модуляции и кодирования.

Схема модуляции и кодирования	1,4 МГц	3 МГц	5 МГц	10 МГц	15 МГц	20 МГц
QPSK 1/2	0,8	2,1	3,5	6,9	10,4	13,9
QPSK 3/4	1,2	3,1	5,2	10,4	15,6	20,9
QPSK	1,6	4,1	7,0	13,9	20,8	27,8
QAM16 1/2	1,6	4,1	7,0	13,9	20,8	27,8
QAM16 3/4	2,6	6,2	10,5	20,8	31,3	41,7
QAM16	3,2	8,2	13,9	27,7	41,7	55,6
QAM64 3/4	3,6	9,2	15,7	28,7	46,9	62,6
QAM64	4,8	12,3	20,1	41,6	62,5	83,4
QAM 64 MIMO 2x2	9,2	23,7	39,7	79,9	120,2	160,4

Рисунок 4 – Скорости передачи данных в нисходящем канале (downlink) LTE при низкой нагрузке на сеть

Схема модуляции и кодирования	1,4 МГц	3 МГц	5 МГц	10 МГц	15 МГц	20 МГц
QPSK 1/2	0,7	1,7	2,9	5,8	8,7	11,7
QPSK 3/4	1,0	2,6	4,3	8,7	13,1	17,5
QPSK	1,3	3,4	5,8	11,6	17,5	23,4
QAM16 1/2	1,3	3,4	5,8	11,6	17,5	23,4
QAM16 3/4	1,8	5,2	8,7	17,5	26,2	35,0
QAM16	2,7	6,7	11,6	23,3	35,0	46,7
QAM64 3/4	3,0	7,7	13,0	26,2	39,4	52,6
QAM64	4,0	10,3	17,3	34,9	52,5	70,1
QAM 64 MIMO 2x2	7,6	19,6	33,1	66,6	100,1	133,7

Рисунок 5 – Скорости передачи данных в нисходящем канале (downlink) LTE при высокой нагрузке на сеть

2. Моделирование и имитационное планирование.

Для более реалистичных оценок используют сценарии:

- Single-Downlink (Single-DL) – один абонент и один нисходящий канал, полезно для анализа MIMO и эффективности распределения ресурсов;

- Single-Cell Multi-User (SC-MU) – вся сота с множеством пользователей, анализируется внутри сотовая загрузка и планирование ресурсных блоков;

- Multi-Cell Multi-User (MC-MU) – несколько сот с множеством пользователей, учитываются межсотовые помехи, реальная загрузка и распределение ресурсов между сотами.

Моделирование позволяет оценить пропускную способность для различных сценариев использования и оптимизировать параметры сети до ее развертывания.

3. Полевые измерения.

Наряду с расчетными и имитационными методами проводятся drive-tests – замеры скорости передачи данных на реальных базовых станциях. Эти измерения учитывают реальные условия: интерференцию, нагрузку пользователей, качество сигнала и накладные расходы служебных каналов.

В заключении можно отметить, что полноценная оценка пропускной способности LTE требует сочетания нескольких методов, поскольку только комплексный анализ позволяет выявить реальные ограничения сети и определить пути ее оптимизации. Исследования

в этой области остаются актуальными, так как рост трафика, появление новых сервисов и увеличение количества подключенных устройств продолжают повышать требования к эффективности использования радио ресурсов даже в условиях развития 5G.

УДК 004.83

РАЗВИТИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В СОЗДАНИИ МУЛЬТИМЕДИЙНОГО КОНТЕНТА

Гомзяков О. А., магистрант

*Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Макареня С. Н.
Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. В статье рассматривается текущее состояние и перспективы интеграции ИИ в медиаиндустрию, анализируются ИИ-инструменты, которые используются в процессе создания видео, графическом дизайне. Целью работы является исследование влияния ИИ на эффективность и качество производства контента.

Ключевые слова: искусственный интеллект, мультимедийный контент, ИИ-инструменты, нейросеть.

Искусственный интеллект (ИИ) – это широкая область компьютерных наук, которая занимается созданием систем, способных имитировать когнитивные функции человека, такие как обучение, рассуждение, восприятие, решение проблем и понимание языка. Проще говоря, это технология, которая позволяет компьютерам «думать» и «учиться».

За все время развития ИИ значительно и комплексно изменялся в сфере производства видео и звука. Он прошел путь от узкоспециализированных инструментов до комплексных, генеративных систем. При этом возникали этические вопросы, технологические проблемы, вопросы безопасности и социальные проблемы.

В данной статье будет рассмотрен период за последние 10 лет, когда ИИ начал стремительно развиваться и совершенствоваться.

В середине 2010-х годов ИИ обладал функционалом для автоматизации рутинных задач, таких как распознавание речи, распознавание изображений, системы рекомендаций, обнаружение мошенничества, оптимизация логистики [1].

С 2015 года по 2018 год проходил этап автоматизации процесса производства видео, который включал:

1. Появление умного монтажа: появились первые алгоритмы, которые могли автоматически монтировать видео на основе музыки. Одним из таких приложений было Magisto, которое анализировало видео, подбирало лучшие моменты и монтировало его.

2. ИИ научился отслеживать движения: начали развиваться технологии, которые позволяли отслеживать движения, объекты и лицо в кадре. Развитие в этом направлении упростило работу с наложением визуальных эффектов и графики.

3. Улучшилось изображение: автоматическую цветокоррекцию и стабилизацию изображения получили программы для работы с видео, которые работали на основе машинного обучения.

Далее с 2019 года по 2022 год появлялись новые генеративные модели, а также происходило повышение качества генерируемого контента. Появились новые технологии и произошло улучшение более ранних. Все эти новые возможности искусственного интеллекта и стали причиной для появления вопросов, связанных с этичностью. Примеры новых улучшений и возможностей:

1. Создание дипфейков и замена лиц: технологии искусственного интеллекта позволили создавать качественные подмены лиц, с помощью чего появилась возможность для омоложения актеров в кинопроизводстве или создания дублеров.

2. Произошло улучшение и масштабирование видео: инструменты искусственного интеллекта позволили масштабировать видео низкого разрешения до более высокого, при этом улучшая детализацию и убирая посторонние шумы. Примером такого инструмента является Topaz Video AI.

3. ИИ научился генерировать видео по тексту: начали появляться новые генераторы на основе искусственного интеллекта, которые генерируют видео по текстовому запросу, только все они были короткими и не всегда с высоким качеством и логикой.

Затем с 2023 года по 2025 год генерация видео улучшилась, и стало сложнее отличать контент, сделанный искусственным интеллектом, от того, который сделан человеком. Примером прорыва в развитии генеративного искусственного интеллекта является:

1. Улучшение качества видео по текстовому запросу: инструменты для генерации видео научились создавать реалистичные и качественные видео по текстовому запросу, при этом логика и длительность таких видео значительно выросли.

2. Полная автоматизация процесса: современные инструменты искусственного интеллекта позволяют выполнять весь цикл производства, начиная от генерации сценария раскадровки и заканчивая созданием финального видео и наложением спецэффектов.

Что касается звукового производства, то изменения начались в 2015 году и длились они до 2018 года. К ним относятся:

1. Умное микширование и мастеринг: появились первые плагины искусственного интеллекта, которые могли автоматически мастерить и микшировать треки, анализируя музыкальный материал. Одним из примеров такого плагина является LANDR.

2. Улучшение голоса и шумоподавление: развивались технологии для удаления фонового шума и улучшения качества записи голоса.

3. Синтез голоса: улучшались системы синтеза речи, что позволило создавать более натурально звучащие голосовые дорожки для озвучивания и голосовых ассистентов.

С 2019 года по 2022 год появились инструменты искусственного интеллекта, которые могли генерировать и клонировать голоса:

1. Клонирование голоса: технологии, которые позволяли клонировать голоса людей достигли высокого уровня реализма. Эти технологии позволили создавать новые голосовые озвучки и дубляжи.

2. TTS (перевод текста в речь): с развитием системы TTS начали звучать более естественно, что положило начало использования их для создания аудиокниг, подкастов и видеоконтента.

3. Разделение аудиодорожек: ИИ научился автоматически разделять музыку на отдельные элементы (голос, инструменты), что упростило ремикширование и обработку.

С 2023 года по 2025 год искусственный интеллект получил возможность генерировать музыку и выполнять аудиодизайн:

1. Генерация музыки: сервисы на основе искусственного интеллекта начали генерировать полноценные музыкальные треки в разных жанрах по текстовому описанию.

2. Перевод текста в аудио: появились модели, способные генерировать реалистичные звуковые эффекты (например, шум дождя, шаги, звуки города) по текстовому запросу.

3. Анализ аудио: искусственный интеллект используется для анализа аудиопотоков в реальном времени, например, для обнаружения проблем на трансляциях или адаптации звука в зависимости от ситуации.

В настоящее время имеется достаточное количество систем на основе искусственного интеллекта и их количество продолжает стремительно расти. Самыми современными системами являются: Sora 2 от компании OpenAI, Veo 3.1 от компании Google, Luma AI, Kling, Pika Labs, Vidu AI, Runway (Gen-2, Gen-4), Runway Motion Brush и другие. Все они оказывают огромное влияние на количество и качество контента в интернете. По статистике в настоящее время приблизительно 57 % всего контента в интернете сгенерировано с помощью ИИ [2].

Лучшими ИИ для генерации мультимедийного контента являются Sora и Veo. Но они обладают рядом отличий друг от друга. Данные отличия приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Сравнительный анализ систем генерации мультимедийного контента

Критерий	OpenAI Sora 2	Google Veo 3.1
1	2	3
Реализм	«Симулятор мира». Благодаря улучшенной физике объектов, модель лучше передает взаимодействие объектов в кадре, движения и последовательность действий, что делает ее идеальной для сложных, повествовательных видео	«Коммерческий реализм». Создание высококачественных, полированных кадров с невероятно реалистичными освещением, текстурами и материалами. Идеально для профессиональной рекламы и кинематографии

Окончание таблицы 1

1	2	3
Длительность видео	Позволяет создавать более длинные видеоклипы, до 15–25 секунд, что лучше подходит для создания коротких фильмов или контента для социальных сетей	Ориентирован на короткие, до 8 секунд кинематографические клипы. Для более длинных видео нужно использовать специальные инструменты для сшивания или расширения кадров
Аудио	Генерирует синхронизированный звук, включая диалоги и звуковые эффекты, которые соответствуют действиям в кадре. Особенно хорошо подходит для озвучивания историй	Также генерирует синхронизированный звук и диалоги, включая высококачественные саундскейпы и фоновую музыку, идеально подходящие для кинематографических сцен
Инструменты редактирования	Включает встроенные инструменты (например, Remix и Recut) для быстрого внесения корректировок на уровне сцены до экспорта. Также появилась функция Cameo, позволяющая встраивать себя или других людей в сгенерированные видео	Меньше встроенных инструментов для редактирования. Veo, скорее, фокусируется на генерации, а для последующей доработки видео предполагается использование сторонних программ
Разрешение	Поддерживает разрешение до 1080p. Хотя этого достаточно для большинства задач, это уступает максимальному разрешению Veo	Поддерживает генерацию видео до 4K, что идеально для профессиональной обработки и производства
Водяные знаки	Использует сочетание видимого водяного знака и метаданных C2PA для маркировки контента	Использует SynthID – невидимый водяной знак для идентификации ИИ-контента

В конечном итоге выходит, что ИИ прошел путь от обычного инструмента к полноценному соавторству во всем, что мы делаем

и производим сегодня. В настоящее время он обладает следующими характеристиками:

1. Автоматизация и эффективность: ИИ значительно сокращает временные и финансовые затраты на производство контента, автоматизируя такие процессы, как монтаж видео, создание анимации, обработка изображений и звуковое сопровождение.

2. Творческий потенциал и персонализация: модели генеративного ИИ, такие как Veo и Sora 2, предоставляют создателям контента новые творческие инструменты. Они позволяют визуализировать сложные идеи, генерировать высокореалистичные или стилизованные видео из текста и изображений, а также создавать уникальные визуальные эффекты. ИИ также помогает персонализировать контент, анализируя предпочтения аудитории для создания более релевантных материалов.

3. Увеличение доступности: ИИ снижает барьеры для входа в креативные индустрии, предоставляя даже небольшим студиям и отдельным авторам доступ к технологиям, которые ранее были доступны только крупным компаниям. Это способствует созданию равных конкурентных возможностей.

4. Гиперреализм и повествование: модели, такие как Veo, ориентированы на создание реалистичных, кинематографичных кадров, в то время как Sora 2 делает акцент на более сложном взаимодействии объектов и повествовании. Это позволяет авторам выбирать инструменты в зависимости от своих целей: для реалистичной рекламы или для креативных, сюжетных роликов.

5. Встроенные функции: современные ИИ-модели, такие как Veo и Sora 2, все чаще включают встроенные функции для генерации синхронизированного аудио, редактирования и стилизации. Это упрощает рабочий процесс, делая его более интуитивным.

На ряду с преимуществами использования ИИ существует ряд проблем и вызовов для человечества:

1. Этические дилеммы: использование ИИ поднимает серьезные этические вопросы, включая создание дипфейков, распространение дезинформации и предвзятость алгоритмов.

2. Вопросы авторского права: возникают сложности с определением авторства и защитой прав на контент, созданный ИИ, а также с несанкционированным использованием чужих данных для обучения нейросети.

3. Социальные последствия: внедрение ИИ может привести к изменению рынка труда в креативных сферах, но одновременно создаст новые профессии, связанные с управлением ИИ-инструментами [3].

В заключение хотелось бы отметить, что ИИ в настоящее время быстро развивается и проникает во все сферы нашей жизни. Ниже приведем некоторые возможные перспективы его развития:

1. Коллаборация человека и ИИ: будущее индустрии – в эффективном сотрудничестве между человеком и ИИ, где ИИ берет на себя техническую работу, а человек отвечает за творческую составляющую, сюжет и эмоции.

2. Непрерывное развитие технологий: скорость развития ИИ-моделей не снижается, и их возможности будут только расширяться, делая контент еще более персонализированным и доступным.

3. Регулирование и медиаграмотность: для решения этических и правовых проблем потребуются создание новых стандартов и правил, а также повышение медиаграмотности аудитории, чтобы отличать контент, созданный ИИ, от человеческого.

Список использованных источников

1. The Evolution and Future Perspectives of Artificial Intelligence Generated Content / Y. Hu [et al.] // arXiv.org. – 2024. – URL: <https://arxiv.org/abs/2412.01948> (date of access: 05.11.2025).

2. A Comprehensive Survey of AI-Generated Content (AIGC): A History of Generative AI from GAN to ChatGPT / Y. Cao [et al.] // arXiv.org. – 2023. – URL: <https://arxiv.org/abs/2303.04226> (date of access: 03.11.2025).

3. Imagen Video: High Definition Video Generation with Diffusion Models / J. Ho [et al.] // arXiv.org. – 2022. – URL: <https://arxiv.org/abs/2210.02303> (date of access: 03.11.2025).

РАЗВИТИЕ СОВРЕМЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ПУТЕМ ВНЕДРЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Маслова А. В., канд. экон. наук, доцент

*ФГБОУ ВО «Ковровская государственная технологическая
академия имени В. А. Дегтярева»
Ковров, Российская Федерация*

Аннотация. Внедрение цифровых технологий повышает эффективность управления человеческими ресурсами предприятия, повышает эффективность производства путем внедрения аддитивных технологий и современных решений Industrial Internet of Things.

Ключевые слова: цифровые HR-технологии, аддитивные технологии, 3D-печать, Industrial Internet of Things (IIoT), индустрия 4.0.

Чтобы экономика получила новое качество как цифровая экономика вместе должны быть собраны несколько технологий, меняющих функциональные возможности предприятий. Влияние цифровых технологий на эффективность деятельности предприятия было рассмотрено на примере АО «Завод имени Дегтярева» и АО «Ковровский электромеханический завод», входящих в состав АО «НПО «Высокоточные комплексы» Госкорпорации Ростех.

Из девяти «сквозных» технологий программы «Цифровая Экономика РФ» на вышеуказанных предприятиях уже внедрены технологии беспроводной связи, промышленный интернет и новые производственные технологии мониторинга и диагностики оборудования, относящиеся к современным решениям Industrial Internet of Things (IIoT).

Промышленный интернет вещей (IIoT) – это концепция, позволяющая сделать машины более интеллектуальными за счет подключения их к датчикам, периферийным устройствам и системам обработки данных в реальном времени. Можно представить это как «создание мозга для оборудования», позволяющего автоматически собирать и обмениваться данными.

Решения в сфере IIoT, такие как датчики, RFID-метки и исполнительные механизмы, объединены сетью, которая обеспечивает взаимодействие между машинами и системами. Это способствует повышению эффективности, безопасности и надежности работы предприятий. Такая

автоматизация практически исключает вмешательство оператора, ограничивая его функциями регулярного контроля и верификации.

Кроме того, автоматизированное обнаружение нештатных ситуаций и их идентификация операторами оборудования не только позволяют принимать необходимые меры реагирования, но и дают возможность быстрой обратной связи в ERP/MES с последующей оперативной корректировкой производственных заданий и, при необходимости, формированием задач для вспомогательных служб. Все возникшие и зафиксированные состояния и причины простоя оборудования имеют привязку к зарегистрированному работнику и выполняемой технологической операции, что позволяет формировать оповещения для ответственных работников в клиентском приложении, по СМС или по e-mail.

Ожидаемая выгода от внедрения системы мониторинга и диагностики оборудования (ИоТ):

1. Раннее обнаружение дефектов и профилактика отказов, что приведет к снижению числа внеплановых простоев и значительным экономическим выгодам.

2. Минимизация затрат на экстренный ремонт и замену комплектующих, так как профилактические меры снижают частоту серьезных поломок.

3. Создание базы для постепенной трансформации предприятия в высокоэффективное производство нового поколения («Индустрия 4.0»).

4. Освоение новым поколением кадров цифровых инструментов и технологий, повышающее квалификацию персонала.

В дополнение к уже внедряемым цифровым технологиям ИоТ предлагается начать применение аддитивных технологий на механически обрабатывающем производстве, заменив традиционную обработку высокоточных деталей на токарно-револьверных станках с ЧПУ и ОЦ 3D-печатью, позволяющей создавать сложные детали послойно из цифровой модели. Их ключевые преимущества – возможность изготовления деталей сложной геометрии, минимизация материальных отходов, ускоренное прототипирование, персонализация и сокращение производственных цепочек.

Внедрение аддитивных технологий может привести к существенному экономическому эффекту, прежде всего за счет:

1. Снижения материальных затрат: минимизация отходов материала и сокращение потерь от брака, особенно при работе с дорогостоящими сталями и сплавами.

2. Сокращения затрат на оплату труда: уменьшение трудоемкости, сокращение времени производственного цикла и, возможно, снижение требований к квалификации персонала для некоторых операций.

3. Повышения эффективности производства: возможность изготовления деталей сложной конфигурации, оптимизации их формы и веса, что напрямую влияет на качество и эксплуатационные характеристики выпускаемой продукции.

4. Ускорения производственных процессов: сокращение сроков изготовления деталей, что особенно критично в оборонно-промышленном комплексе.

Применение аддитивных технологий позволяет не только оптимизировать существующие процессы, но и открыть новые возможности для разработки и производства инновационных изделий, повышая конкурентоспособность предприятий. Для внедрения в производство рассмотренных технологий необходим тщательный анализ конкретных деталей, подлежащих модернизации, а также инвестиции в оборудование и обучение персонала, что также рекомендуется осуществлять с применением цифровых технологий.

Под цифровыми HR-технологиями здесь понимаются инструменты автоматизации HR-процессов (подбор, адаптация, оценка, развитие, обучение и т. д.), аналитика данных по персоналу, дистанционные формы работы и обучения, системы управления талантами.

Преимущества применения цифровых HR-технологий многообразны:

- снижение трудозатрат на рутинные кадровые операции (например, отчеты, ведение кадрового документооборота, автоматическое заполнение форм);

- повышение скорости и объективности кадровых решений на основе данных – применение HR-аналитики, больших данных, облачных решений;

- возможность гибкой организации труда, включая удаленную и распределенную работу, что расширяет кадровый потенциал и уменьшает географические ограничения.

Для рассматриваемых предприятий, как и для большинства предприятий ОПК, расположенных в городах, не являющихся област-

ными центрами и расположенных в удалении от городов-миллионников, характерны такие проблемы как:

1. Старение персонала. На заводе значительная доля сотрудников имеют длительный стаж (10–20 лет и более) и приближаются к пенсионному возрасту или уже на пенсии. Это создает риск утраты квалифицированных специалистов и технологического опыта.

2. Нехватка специалистов в области цифровых технологий. Заводы сталкиваются с дефицитом кадров, способных работать с цифровыми производственными системами, IT-инфраструктурой, аналитикой данных, HR-технологиями.

3. Географическая распределенность подразделений и ограниченный кадровый рынок. Часто предприятия ОПК имеют филиалы в разных регионах, что осложняет подбор и удержание персонала, особенно с нужной квалификацией и допусками по безопасности.

4. Неэффективность традиционных HR-процессов. Большая часть кадровых операций (подбор, адаптация, обучение, отчетность) осуществляется вручную или через устаревшие системы, что занимает много времени и ресурсов HR-служб.

5. Необходимость повышения квалификации и развития компетенций. В связи с цифровой трансформацией производства и ростом требований к сотрудникам требуется постоянно обновлять навыки, в том числе новых технологических платформ, аналитики, IT-безопасности.

Эти проблемы создают предпосылки для внедрения цифровых HR-технологий и дистанционных форм работы и обучения. Например, совместную работу специалистов (инженеров и IT-специалистов) предприятий-партнеров по выполнению единого гособоронзаказа (АО «ЗиД», АО «КЭМЗ» и АО «ВНИИ «СИГНАЛ» и других организаций) можно организовать в цифровой среде с использованием облачных платформ, видеоконференций, общих систем управления проектами, что даст синергетический эффект.

Цифровые технологии позволяют организовать удаленную и гибридную работу, что расширяет возможности предприятия:

1. Инженеры-конструкторы и проектировщики, выполняющие аналитическую/фактическую работу, могут работать с виртуальными CAD/PLM-системами удаленно либо в гибридном режиме (частично на предприятии, частично из удаленной точки).

2. IT-специалисты (системные администраторы, аналитики данных, разработчики) могут быть организованы в распределенных командах с удаленным доступом к корпоративным системам.

3. Сотрудники административных и вспомогательных служб (кадры, бухгалтерия, снабжение, логистика) могут работать дистанционно, если выполняемая работа не требует постоянного нахождения на предприятии.

4. Специалисты по повышению квалификации и обучению могут проводить курсы, вебинары, тренинги в формате онлайн, что снижает необходимость физического присутствия.

Для успешной реализации цифровизации HR-функций важно интегрировать цифровые HR-решения с производственными и бизнес-процессами предприятия, чтобы кадровые решения опирались на реальные производственные данные и имели стратегическое значение.

На промышленных предприятиях внедрение цифровых технологий выступает ключевым элементом стратегии устойчивого развития в условиях технологической трансформации и роста требований к квалификации, гибкости и эффективности труда.

Список использованных источников

1. Об утверждении программы «Цифровая экономика Российской Федерации» : распоряжение Правительства Рос. Федерации, 28 июля 2017 г., № 1632-р // LegalActs : база законодательства. – URL: <https://legalacts.ru> (дата обращения: 25.10.2025).

2. Олексюк, Е. Ф. Интернет вещей в промышленности: оптимизация производственных процессов через ИОТ-технологии / Е. Ф. Олексюк // Вестник науки. – 2024. – Т. 3, № 12. – С. 1490–1497.

3. Дьяченко, С. В. Аддитивные технологии в производстве: возможности и перспективы / С. В. Дьяченко // Инновации. – 2020. – № 1. – С. 55–60.

4. Макаров, А. М. Экономическая эффективность применения аддитивных технологий в промышленности / А. М. Макаров // Экономика и управление. – 2022. – № 3. – С. 78–85.

УДК 332.1

РОЛЬ СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ В ФОРМИРОВАНИИ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Ушкевич М. А., студент,

Зайцева Н. В., канд. ист. наук, доцент

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Аннотация. Социальные сети становятся важным фактором цифровой экономики, трансформируя коммуникацию, маркетинг и электронную торговлю.

Ключевые слова: социальные сети, цифровая экономика, маркетинг, электронная коммерция, коммуникация, инновации.

Цифровая экономика – система хозяйственных отношений, основанная на использовании информационных технологий.

Одним из ее наиболее значимых драйверов стали социальные сети, которые за последние десять лет превратились из площадок для общения в мощные инструменты бизнеса, маркетинга и государственного управления [1, с. 24].

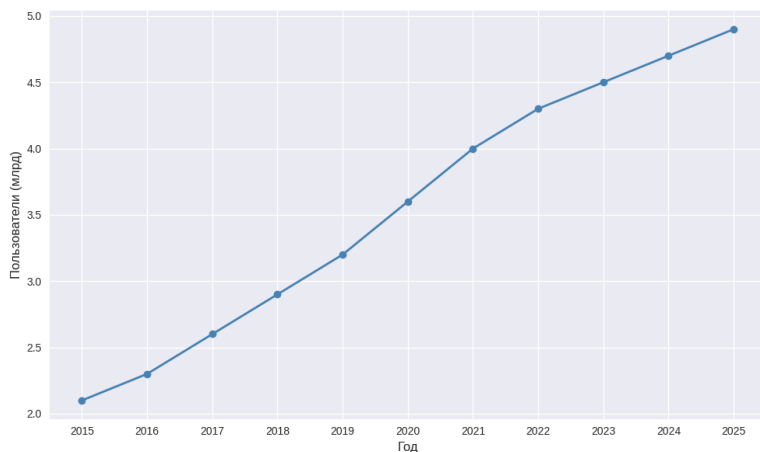


Рисунок 1 – Рост числа пользователей социальных сетей

По данным «Digital 2024: Belarus» (рис. 1) более половины населения планеты (4,9 миллиард человек) активно использует социальные сети, что делает их важнейшей инфраструктурой цифровой экономики [2].

Социальные сети оказывают влияние на развитие цифровой экономики в нескольких основных направлениях. Прежде всего они стали важнейшей платформой для маркетинга и рекламы [3, с. 223].

Возможность прямого взаимодействия компаний с потребителями позволяет формировать спрос и продвигать товары более эффективно, чем традиционные каналы.

Таргетированная реклама обеспечивает точное попадание в целевую аудиторию, а использовани

е визуального и интерактивного контента усиливает интерес пользователей.

Не менее значимым является развитие электронной коммерции. Интеграция торговых площадок в социальные сети способствует росту онлайн-продаж и упрощает процесс покупки.

Согласно данным Белстата (рис. 2) в 2024 г. объем продаж через социальные сети в мире превысил один триллион долларов, что подтверждает их роль как полноценного канала электронной торговли [4].

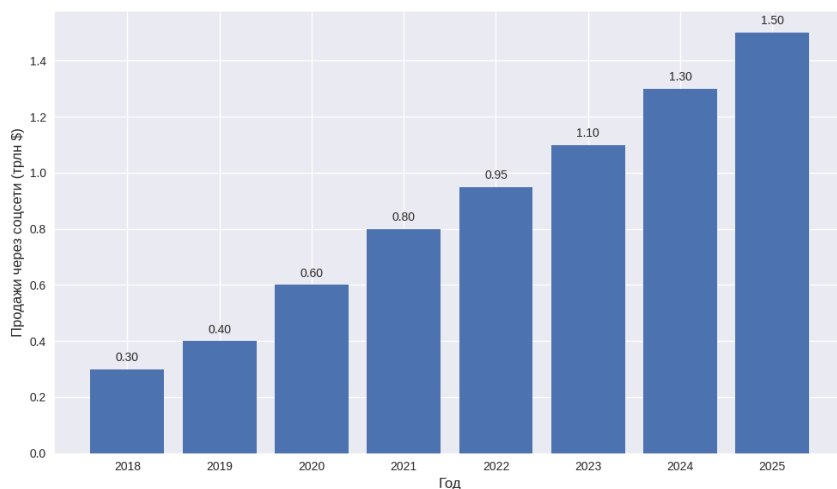


Рисунок 2 – Рост объема продаж через социальные сети

В условиях цифровой трансформации социальные сети становятся одним из ключевых факторов развития национальной экономики. Они обеспечивают новые каналы взаимодействия между бизнесом и потребителями, позволяя малым и средним предприятиям продвигать продукцию без значительных затрат на традиционные формы рекламы.

Использование платформ Instagram, Telegram и ВКонтакте способствует формированию устойчивой клиентской базы и расширению рынков сбыта. Кроме того, социальные сети создают новые возможности занятости.

Появление профессий, связанных с управлением цифровым контентом и рекламой, такие как SMM-менеджер, контент-мейкер или таргетолог расширяет рынок труда и способствует развитию цифровых компетенций среди молодежи.

Беларусь за счет активного развития IT-сектора получает возможность использовать социальные сети для экспорта цифровых услуг и выхода на международные рынки [3].

Не менее важна роль социальных сетей в развитии туризма и национальных брендов. Продвижение культурных мероприятий, туристических маршрутов и продукции отечественных производителей через цифровые платформы формирует положительный имидж Беларуси и стимулирует внутренний спрос [5, с. 54].

В ближайшие годы ожидается усиление роли социальных сетей в цифровой экономике. Внедрение технологий искусственного интеллекта позволит персонализировать контент и повысить эффективность взаимодействия с пользователями [2].

Развитие встроенных платежных систем и использование криптовалют упростят проведение транзакций и расширят возможности электронной торговли. Объединение социальных сетей с государственными цифровыми сервисами создаст новые формы взаимодействия граждан и государства [5, с. 143].

Дополнительно можно отметить рост влияния метавселенных и технологий виртуальной реальности, которые способны изменить способы коммуникации и торговли.

Социальные сети стали неотъемлемой частью цифровой экономики. Они формируют новые бизнес-модели, стимулируют развитие электронной коммерции и создают возможности для малого бизнеса.

Также влияние социальных сетей способствует росту занятости населения, снижению уровня безработицы и развитию новых профессий.

Социальные сети усиливают позиции национальной экономики на международной площадке и содействуют развитию новых экономических связей и взаимоотношений.

В то же время необходимо учитывать риски, связанные с безопасностью и регулированием цифрового пространства. Использование социальных сетей связано с определенными рисками, включая угрозы кибербезопасности, распространение недостоверной информации и утечку персональных данных.

Список использованных источников

1. Кастельс, М. Информационная эпоха: экономика, общество и культура / М. Кастельс ; пер. с англ. под науч. ред. О. И. Шкаратана. – М. : ГУ ВШЭ, 2000. – 606 с.
2. Digital 2024: Belarus / DataReportal ; Kepios. – URL: <https://data-reportal.com/reports/digital-2024-belarus> (дата обращения: 16.11.2025).
3. Tapscott, D. The Digital Economy / D. Tapscott. – New York : McGraw-Hill Education, 2015. – 432 p.
4. Информационное общество в Республике Беларусь, 2024 : стат. сб. / Нац. стат. ком. Респ. Беларусь. – URL: <https://www.belstat.gov.by> (дата обращения: 16.11.2025).
5. Беляев, А. А. Цифровая экономика: теория и практика / А. А. Беляев. – Мн. : БГУ, 2021. – 312 с.

**СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОДСИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА
ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
ТЕРРИТОРИАЛЬНО-РАСПРЕДЕЛЕННОГО
ПРОМЫШЛЕННОГО ПРЕДПРИЯТИЯ НА ОСНОВЕ
ВНЕДРЕНИЯ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ**

Сазонов С. Ю., канд. техн. наук, доцент

*«Технологический университет имени дважды Героя Советского
Союза, летчика-космонавта А. А. Леонова» – филиал федерального
государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Московский государственный университет
геодезии и картографии»
Королев, Российская Федерация*

Аннотация. Инновационное развитие национальной экономики в современных социально-экономических условиях требует повышения уровня защищенности критически важных объектов территориально-распределенных промышленных производственных предприятий за счет внедрения современных аналитических инструментов, способных минимизировать риски и обеспечить устойчивость корпоративной информационной среды в условиях динамично развивающегося киберпространства.

Ключевые слова: информационная безопасность, корпоративная система информационной безопасности, геоинформационная система, пространственно-распределенное предприятие.

Современные промышленные предприятия являются ключевыми элементами инновационного развития и национальной безопасности России, что предъявляет повышенные требования к защите их информационных активов. Особую значимость приобретает обеспечение информационной безопасности (ИБ) в условиях возрастающего количества киберугроз, усложнения методов атак и ужесточения регуляторных требований.

Деятельность производственных предприятий связана с обработкой конфиденциальной и секретной информации, что делает ее потенциальной мишенью для кибератак, включая промышленный шпи-

онаж и диверсии. В связи с этим обеспечение информационной безопасности (ИБ) корпорации требует применения современных технологий, способных не только обнаруживать угрозы, но и прогнозировать их возникновение. Управление информационной безопасностью осуществляется на основе международного стандарта по обеспечению информационной безопасности ISO 17799:2000 «Информационные технологии – практические правила управления информационной безопасностью» [1].

В настоящее время корпоративные системы информационной безопасности сталкиваются с необходимостью внедрения инновационных технологий, позволяющих повысить эффективность управления рисками. Одним из перспективных направлений является использование геоинформационных систем (ГИС), которые обеспечивают пространственный анализ данных, визуализацию угроз и моделирование сценариев их развития. ГИС-технологии позволяют интегрировать разрозненные источники информации, выявлять закономерности в возникновении инцидентов ИБ и прогнозировать потенциально уязвимые направления атак.

Проведенный анализ выявил типовые проблемы в организации КСИБ территориально-распределенных предприятий, связанные с использованием устаревшего оборудования в промышленных сетях и отсутствием единого центра мониторинга для всех производственных площадок. Среднее время реакции на инциденты в филиалах превышает аналогичный показатель центрального узла в среднем на 35 %. Несмотря на соответствие базовым требованиям ФСТЭК и наличием многоуровневой системы криптозащиты, имеются серьезные недостатки. Наиболее критичными из них являются преобладание ручных процессов управления уязвимостями, отсутствие прогностических функций в SIEM-системе и фрагментарный подход к оценке рисков, не учитывающий взаимосвязи в промышленных системах управления технологическими процессами.

Геоинформационные системы (ГИС) применительно к задачам информационной безопасности опираются на комплекс фундаментальных принципов, которые кардинально меняют подход к анализу и прогнозированию киберугроз. Эти принципы формируют методологическую основу для преобразования традиционных систем защиты в пространственно-ориентированные интеллектуальные ком-

плексы. Применение геоинформационных систем в защите информации базируется на трех фундаментальных принципах:

1. Пространственная привязка данных - каждому событию информационной безопасности присваиваются географические координаты, позволяющие установить его связь с конкретным объектом инфраструктуры.

2. Многослойное представление информации – ГИС позволяет накладывать на цифровую карту различные слои данных: от физического расположения серверов до маршрутов передачи данных и зон ответственности подразделений.

3. Временная динамика – системы способны отображать изменение ситуации во времени, выявляя закономерности в возникновении инцидентов.

ГИС-системы используют сложный математический аппарат для обработки пространственных данных. Основу составляют:

- методы пространственной статистики (анализ горячих точек, ядерная оценка плотности);
- геостатистическое моделирование (кригинг, пространственная интерполяция);
- сетевой анализ (построение оптимальных маршрутов, анализ связности).

Для задач информационной безопасности особую ценность представляет пространственно-временной анализ, позволяющий выявлять закономерности в возникновении инцидентов. Например, модель пространственной автокорреляции Морана помогает обнаруживать кластеры кибератак, связанные с географическим положением объектов.

Архитектурное решение строится на принципах модульности, масштабируемости и глубокой интеграции с существующей инфраструктурой предприятий. Ядром новой архитектуры становится геоинформационный аналитический центр безопасности, который выполняет функции интегратора данных от всех компонентов системы защиты. Этот центр аккумулирует информацию от традиционных средств защиты (межсетевых экранов, систем обнаружения вторжений, антивирусных решений) и обогащает ее пространственными характеристиками. Особое внимание уделено обеспечению обработки данных в реальном времени с минимальной задержкой, что критически важно для оперативного реагирования на инциденты в условиях распределенной инфраструктуры предприятия (рис. 1).

Инновационным аспектом предлагаемой архитектуры является реализация пространственно-временного анализа событий информационной безопасности. Каждое событие, регистрируемое системами мониторинга, проходит этап геокодирования, в ходе которого определяется его принадлежность к конкретному объекту корпоративной инфраструктуры. Для этого разрабатывается цифровая модель территории предприятия с точным позиционированием всех элементов сети.



Рисунок 1 – Архитектура системы

Особую сложность представляет обработка данных от мобильных и временно подключаемых устройств. Решение этой задачи обеспечивается за счет гибридной системы позиционирования, сочетающей физические координаты оборудования с его логическим расположением в сетевой топологии. При этом учитываются такие параметры, как удаленность от центральных узлов, пропускная способность каналов связи и историческая частота инцидентов в конкретной локации.

Ядро аналитического модуля включает набор специализированных алгоритмов, адаптированных для задач информационной безопасности:

1. Пространственная кластеризация инцидентов (метод DBSCAN с географической метрикой).
2. Прогнозирование распространения угроз (модель на основе уравнений диффузии).

3. Анализ сетевых маршрутов (алгоритм А* с учетом факторов риска).

4. Выявление аномальной активности (LSTM-сети с пространственными признаками).

Эти алгоритмы реализованы в виде микросервисной архитектуры, что обеспечивает горизонтальную масштабируемость системы при росте нагрузки. Для обучения моделей могут использоваться исторические данные об инцидентах на предприятии, обогащенные внешними источниками информации о киберугрозах.

Интерактивный интерфейс системы предоставляет:

- 3D-карту объектов предприятия с наложением слоев угроз;
- динамические тепловые карты киберактивности;
- пространственно-временные линии развития инцидентов;
- инструменты для «что-если» анализа.

Разработанная методика предоставляет инструментарий для оптимизации процессов обнаружения и нейтрализации кибератак в распределенных сетевых инфраструктурах, характерных для крупных промышленных холдингов. Полученные результаты могут служить основой для создания типовых решений в области информационной безопасности, адаптируемых под специфику различных территориально-распределенных производственных предприятий. Реализация проекта открывает перспективы для сокращения операционных затрат на обеспечение информационной безопасности за счет автоматизации процессов анализа угроз и повышения точности прогнозирования инцидентов.

Список использованных источников

1. ISO 17799:2000. Информационные технологии – практические правила управления информационной безопасностью : международный стандарт. – М. : Стандартинформ, 2006. – 56 с.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ САМОЛЕТНОГО И МУЛЬТИРОТОРНОГО ТИПА

Бумай А. Ю., старший преподаватель

Гу Пэнхао, ассистент

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. В статье представлен сравнительный анализ конструктивных, летных и эксплуатационных характеристик беспилотных летательных аппаратов (БЛА) самолетного и мультироторного типов. Рассмотрены преимущества, недостатки и сферы применения каждого вида, что позволяет выбрать оптимальный тип для конкретных задач. Полученные выводы способствуют повышению эффективности использования БЛА в различных отраслях.

Ключевые слова: беспилотный летательный аппарат, самолетный тип, мультироторный тип, конструкция БЛА, летные характеристики, сравнительный анализ, применение БЛА.

Введение.

Беспилотные летательные аппараты делятся на два основных типа – самолетные и мультироторные (например, квадрокоптеры). Эти типы различаются конструкцией, принципом полета и сферами применения. Самолетные БЛА имеют одно крыло, обеспечивают длительное время полета и большой радиус действия, но требуют разгонной полосы для взлета и посадки. Мультироторные БЛА оснащены несколькими несущими винтами, обеспечивая вертикальный взлет и посадку, маневренность и устойчивость в воздухе при меньшем радиусе действия и времени полета.

Конструкция и летные характеристики.

Самолетные БЛА характеризуются наличием крыльев и аэродинамической формой, что повышает аэродинамическую эффективность и увеличивает дальность полета. Они, как правило, имеют одно или несколько двигателей и требуют подходящего пространства для взлета и посадки. Пример БЛА самолетного типа Бусел «М» представлен на рисунке 1 [1].

Мультироторные аппараты имеют несколько несущих винтов (обычно 4 и более), что обеспечивает высокую маневренность и возможность вертикального взлета и посадки. Это делает их удобными для работы в ограниченных пространствах и сложных условиях. Благодаря множеству двигателей мультироторные системы считаются более надежными, так как могут продолжать полет при отказе одного из двигателей. Пример БЛА мультироторного типа A10-X1 представлен на рис. 2 [2].



Рисунок 1 – БЛА самолетного типа Бусел «М»



Рисунок 2 – БЛА мультироторного типа A10-X1

Преимущества и недостатки.

Самолетные БЛА обладают большим временем автономного полета (60–90 минут и более), способны покрывать большие расстояния и подходят для мониторинга и картографии на значительных территориях.

Мультироторные БЛА лучше подходят для задач, требующих точного позиционирования, стационарного облета и работ в условиях

сложных погодных условий благодаря лучшей устойчивости и маневренности.

Недостатком самолетных БЛА является необходимость взлетно-посадочной полосы, а мультироторных – ограниченное время полета и меньшая грузоподъемность.

Посадка мультироторных БЛА более сложная и может приводить к повреждениям, что требует аккуратного обращения.

Применение в различных областях.

Самолетные БЛА широко используются в сельском хозяйстве для мониторинга больших полей, геодезии, картографии и охране территории благодаря их дальности полета. Мультироторные применяются для съемки в условиях городской застройки, инспекций труднодоступных объектов, поисково-спасательных операций и в военной сфере, где важна маневренность и возможность вертикального взлета [3].

Заключение.

Выбор типа БЛА зависит от задач, условий эксплуатации, требуемой дальности и точности полетов. Самолетные аппараты подходят для длительных миссий с большими радиусами, а мультироторные – для точных, локальных и маневренных операций.

Список использованных источников

1. Лобатый, А. А. Аналитический синтез управляющего ускорения беспилотного летательного аппарата / А. А. Лобатый, А. Ю. Бумай, С. С. Прохорович // Наука и техника. – 2021. – Том 20, № 4. – С. 338–344. DOI: 10.21122/2227-10312021-20-4-338-344

2. Гу, Пэнхао Математическое моделирование движения летательных аппаратов мультироторного типа / Гу Пэнхао, А. А. Лобатый // Системный анализ и прикладная информатика. – 2023. – № 1 – С. 10–15.

3. Бумай, А. Ю. Поэтапный аналитический синтез математической модели автопилота беспилотного летательного аппарата / А. Ю. Бумай, А. А. Лобатый, С. С. Прохорович // Системный анализ и прикладная информатика. – 2021. – № 1. – С. 21–28.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МЕТОДОВ ФОРМИРОВАНИЯ ТРАЕКТОРИЙ ДЛЯ БЛА САМОЛЕТНОГО ТИПА

Бумай А. Ю., старший преподаватель

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Аннотация. Проведен сравнительный анализ методов формирования траекторий полета БЛА самолетного типа через заданные точки пространства. Особое внимание уделено интервальной оптимизации по квадратичному функционалу с учетом направления траектории. Метод обеспечивает минимальные энергозатраты при оптимальной кривизне пути.

Ключевые слова: БЛА самолетного типа, траектория полета, оптимальные параметры, квадратичный функционал, интервальная оптимизация, управляющее ускорение.

Самолетные БЛА характеризуются наличием крыльев и аэродинамической формой, что повышает аэродинамическую эффективность и увеличивает дальность полета. Они, как правило, имеют одно или несколько двигателей и требуют подходящего пространства для взлета и посадки. Пример БЛА самолетного типа Бусел «М» представлен на рисунке 1 [1].



Рисунок 1 – БЛА самолетного типа Бусел «М»

Формирование траекторий БЛА самолетного типа через заданные точки пространства решает задачу минимизации энергозатрат при заданной скорости. Традиционные методы (прямолинейные, пути Дабинса и др.) не учитывают оптимальную кривизну траектории.

В работе [1; 2] предложена интервальная оптимизация, обеспечивающая плавность переходов на основе квадратичного функционала

$$J = X_k^T R X_k + \int_{t_0}^{t_k} [X(t)^T Q(t) X(t) + U(t)^T S(t) U(t)] dt. \quad (1)$$

В выражении (1) $X_k = [\Delta x_k, \Delta y_k, \Delta z_k]^T$ – вектор, включающий минимальные отклонения относительно промежуточной k -й точки маршрута; $X(t) = [x(t), y(t), z(t)]^T$ – вектор текущих координат центра масс БЛА; $U(t) = [a_x(t), a_y(t), a_z(t)]^T$ – вектор управлений, состоящий из нормальных ускорений центра масс.

Для самолетных БЛА методика [1] обеспечивает пролет через заданные точки с оптимальным ускорением. Компьютерное моделирование показало отклонения 7–20 м, приемлемые для мониторинга земной поверхности [1].

Сравнение с традиционными методами: интервальная оптимизация [1] минимизирует функционал качества J в среднем на 15–20 % по сравнению, например, с методом Дабинса за счет учета направления на в точках перехода. Прямолинейные траектории дают резкие перегибы (радиус поворота меньше минимального), недопустимые для самолетных БЛА.

Преимущества методики в работе [1]:

1. Аналитический синтез $U(t)$ для бортового вычисления [3].
2. Минимальные энергозатраты по функционалу J .
3. Плавные переходы между точками без превышения ограничений динамики.

Выводы.

Интервальная оптимизация в работе [1] превосходит традиционные методы по энергоэффективности. Закон управления, предложенный в работе [1], обеспечивает оптимальную кривизну траектории. Метод применим для задач аэрофотосъемки и мониторинга территорий.

Список использованных источников

1. Бумай, А. Ю. Формирование оптимальных параметров траектории пролета беспилотного летательного аппарата через заданные точки пространства / А. Ю. Бумай, А. А. Лобатый, Д. Цзюнь // Доклады БГУИР. – 2019. – № 7–8 (172). – С. 50–57.

2. Лобатый, А. А. Аналитический синтез управляющего ускорения беспилотного летательного аппарата / А. А. Лобатый, А. Ю. Бумай, С. С. Прохорович // Наука и техника. – 2021. – Том 20, № 4. – С. 338–344.

3. Бумай, А. Ю. Поэтапный аналитический синтез математической модели автопилота беспилотного летательного аппарата / А. Ю. Бумай, А. А. Лобатый, С. С. Прохорович // Системный анализ и прикладная информатика. – 2021. – № 1. – С. 21–28.

УДК 004.94

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ

Горбатикова Э. К., студент,

Мохорт Д. С., студент

Научный руководитель – канд. техн. наук, доцент Железко Б. А.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Аннотация. В связи с ростом популярности программных обеспечений для моделирования бизнес-процессов, перед нами возникает вопрос о наилучшем варианте.

Ключевые слова: бизнес-процессы, моделирование, bpmn, low-code, aris express, comindware, business studio.

Цифровизация – это не просто перевод информации в цифровую форму (это оцифровка), а более глубокий процесс. Это использование цифровых технологий для коренного изменения бизнес-моделей, процессов, компетенций и культуры организаций и общества в целом.

Цифровизация в Беларуси – это осознанный государственный стратегический курс, направленный на то, чтобы не отстать от глобальных тенденций. Роль ее крайне важна: от нее зависит будущая эффективность экономики, удобство жизни граждан и конкурентоспособность страны на мировой арене.

Анализ цифровизации экономики РБ:

– наблюдается устойчивый рост ключевых показателей: использование ERP, CRM, облачных сервисов и систем бизнес-аналитики;

– уровень использования BPM-систем по отраслям (2024): IT-услуги (52,7 %), финансы (48,9 %), промышленность (32,4 %), торговля (29,3 %);

– существуют значительные региональные различия: Минск (67,3 %) vs. сельская местность (8,7 %);

– реализация госпрограммы «Цифровое развитие Беларуси» способствует положительной динамике.

Бизнес-процесс – совокупность различных, логически связанных мер и действий, направленных на решение разного рода задач, достижения целей или результата в рамках организаций и компаний, предоставляющих ценность для потребителя [1].

Чтобы описать бизнес-процесс обычно используют различные способы графической записи.

BPMN является одной из наиболее широко используемых моделей и нотаций для бизнес-процессов. Она разработана для графического представления процессов в виде диаграмм.

Данную нотацию используют такие программы, как Comindware ARIS Express и Business Studio.

ARIS Express:

– плюсы: бесплатное, простое в использовании, хороший инструмент для образования и начала работы;

– минусы: ограничения по функционалу (макс. кол-во элементов в модели), отсутствие управления версиями, слабые возможности анализа;

– экономика: низкие затраты, срок окупаемости 5–6 мес., ROI за 3 года ~ 300 % [2].

Business Studio:

– плюсы: лидер на рынке СНГ, комплексный подход (BPMN, EPC, стратегия, KPI), глубокая локализация, интеграция с 1С;

– минусы: платная, требует более глубокого обучения;

– экономика: умеренная стоимость, срок окупаемости 8–10 мес., ROI за 3 года ~ 285–320 % [3].

Comindware Platform:

– плюсы: Low-code платформа для автоматизации исполнения процессов, высокая производительность и масштабируемость, мощные возможности интеграции;

– минусы: высокая стоимость, ориентирована на крупный бизнес;

– экономика: высокие первоначальные инвестиции, срок окупаемости 12–14 мес., ROI за 3 года ~ 275–295 % [4].

Для объективной оценки использовалась программа Expert Choice, мы выбрали 17 критериев по которым сравнивали. Наиболее важными признаны: надежность, масштабируемость, поддержка BPMN, организация данных. Сводная оценка систем: Comindware 0.354 Business Studio 0.344 ARIS Express 0.301 (рис. 1).

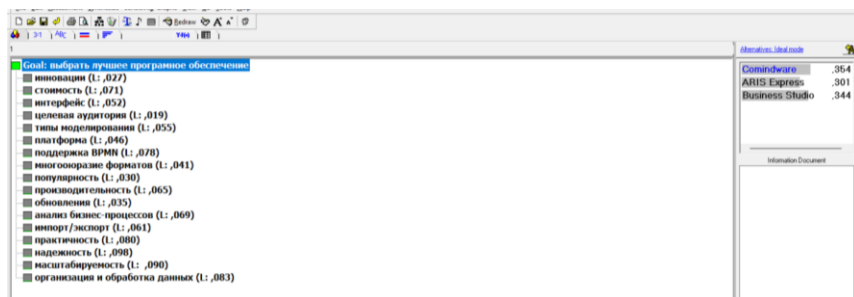


Рисунок 1 – Выбор наилучшего программного обеспечения

Вывод: программные обеспечения, как Comindware, Business Studio и ARIS Express, используются для одних типов задач и выполняют одинаковые функции, однако имеют разные модели и нотации. Все программы ориентированы на различные группы пользователей. Выбор зависит от специфических потребностей компании, бюджета, размера команды и сложности бизнес-процессов. Comindware демонстрирует наилучшие технические и функциональные показатели, но требует значительных инвестиций. Business Studio является оптимальным решением по соотношению «цена/качество» для средних и крупных предприятий Беларуси. ARIS Express подходит для обучения малого бизнеса и бюджетных организаций. Сложно сделать выбор в сторону какой-то определенной программы, так как каждая ориентирована на своего пользователя и имеет разнообразный функционал, однако можно дать рекомендации по отраслям.

Рекомендации по отраслям:

- промышленность: Business Studio (специализация на производственных процессах, интеграция с MES/ERP);
- торговля и логистика: Comindware (оптимизация цепочек поставок, автоматизация заказов);

– финансовый сектор: Comindware (соответствие регуляторным требованиям НБРБ, управление рисками);

– бюджетные организации и малый бизнес: ARIS Express (бесплатность, простота внедрения).

Заключение и выводы:

1. Проведенный анализ показал, что выбор системы бизнес-моделирования зависит от специфики компании, бюджета, размера команды и сложности процессов.

2. Comindware является наиболее технологически продвинутым решением для компаний, готовых к глубокой цифровой трансформации.

3. Business Studio остается лидером по применимости для рынка РБ благодаря локализации, комплексности и отработанным внедрениям.

4. ARIS Express – оптимальный инструмент для образовательных целей, малого бизнеса и начальных этапов внедрения процессного подхода.

5. Расчеты подтверждают высокую экономическую эффективность внедрения BPM-систем: ROI составляет 250–450 % в зависимости от отрасли.

Список использованных источников

1. Точилкина, Т. Е. Практикум по анализу бизнес-процессов для самостоятельной работы студентов : учеб. пособие / Т. Е. Точилкина ; Финансовый ун-т при Правительстве Рос. Федерации, Департамент бизнес-информатики. – М. : Финуниверситет, 2021. – 77 с.

2. ARIS Express : business process modeling tool. – URL: <https://aris-community.com/aris-express> (date of access: 10.11.2025).

3. Business Studio : современная система моделирования бизнес-архитектуры. – URL: <https://www.businessstudio.ru/> (дата обращения: 10.11.2025).

4. Comindware : цифровая трансформация и управление бизнес-процессами. – URL: <https://www.comindware.ru/> (дата обращения: 10.11.2025).

УДК 303.1

ТЕНДЕНЦИИ В СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ РАЗВИТИЯ МАРКСИЗМА В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ: АКТУАЛЬНОСТЬ И ПРИЧИНЫ НОВОЙ ПОПУЛЯРНОСТИ

Чепур М. И., студент,

Зайцева Н. В., канд. ист. наук, доцент

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. Почему идеи, родившиеся в XIX в., снова на пике популярности. В современном мире марксистский анализ предлагает нам не идеологический лозунг, а аналитический инструмент.

Ключевые слова: марксизм, анализ, классы, социальное неравенство, коммунизм, труд, общественное развитие, актуальность, популярность, тенденции, модель развития, богатство, блага, цели.

Марксизм – это теория и учение, разработанные Карлом Марксом и Фридрихом Энгельсом, которые объясняют, как устроено общество и экономика. Это философия, охватывающая социальные, политические и экономические аспекты.

В своих трудах Карл Маркс рассмотрел историческое влияние капитализма на труд, производительность и экономическое развитие, а также утверждает, что у истории есть четкое направление развития в сторону коммунизма [1].

Коммунизм подразумевает социальную систему, в которой частная собственность отменяется, чтобы все блага были в общем распоряжении. В условиях коммунизма ресурсы распределяются на принципах равенства и справедливости. Чтобы прийти к этой цели необходимо преодолеть несколько этапов развития общества от феодализма к капитализму, далее к социализму, и наконец к коммунистическому строю.

Карл Маркс обосновал, что движущей силой общественного развития является борьба классов. Без победы буржуазии над земельной аристократией невозможен был бы переход от феодализма к капитализму. Без победы рабочего класса над олигархами невозможен переход от капитализма к социализму. Он доказал, что классовая борьба завершится установлением бесклассового общества, путь

к которому лежит через диктатуру пролетариата. Каждая смена социального порядка сопровождается революциями, которые подталкивают общество к уменьшению эксплуатации рабочих и предоставлению равных прав всем членам общества.

В условиях растущего социального неравенства, финансовых кризисов и экологических вызовов XXI в. наблюдается заметное возрождение марксистской мысли как социально-экономической модели. Все чаще мы слышим о том, что марксизм на самом деле не просто идеология, а самый настоящий взгляд на экономические отношения через призму социальных классов.

Марксизм соединяет в себе: немецкую классическую философию, английскую политэкономия и французский утопический социализм. Благодаря этим течениям мы имеем мощный аналитический аппарат. Центральный тезис марксизма заключается в том, что общественное бытие определяет сознание, а экономический базис (отношения производства) формирует политическую и культурную надстройку [2].

Там, где современная экономическая наука зачастую видит абстрактные рыночные силы и отношения вещей, марксизм вскрывает глубинные отношения между социальными классами. Благодаря этой способности объяснять мир через призму классовых интересов и конфликтов, мы можем понять такие сложные вещи, как нестабильные формы занятости, растущее неравенство и накопление капитала, падение доверия и распространения дезинформации через соцсети и средства массовой информации [3].

Главной причиной популярности марксизма является растущий разрыв между богатыми и бедными. Марксизм учит, что богатство и различные блага создается рабочими, но большая часть этого богатства оказывается у «хозяев», а рабочие получают ничтожно мало. Он предлагает изменить общество так, чтобы богатство распределялось справедливо и, чтобы рабочие могли сами управлять производством.

Марксистский анализ, показывающий, как богатство создается трудом рабочих (пролетариата), но присваивается собственниками средств производства (буржуазией), напрямую повторяется с реалиями современной экономики, где прибыли корпораций растут, а реальные зарплаты часто застревают и перестают развиваться.

Также, как показал В. И. Ленин, развивший марксизм применительно к эпохе империализма, это учение способно к адаптации. Сегодня мы используем эти методы для анализа финансового сектора

и глобализации, что говорит о живом представлении мысли марксизма [4].

Следует отметить, что с самого возрождения марксизма буржуазная экономическая наука пытается выставить это учение некой закрытой и вредной сектой. При этом большинство «экспертов» не могут даже сформулировать что же такое марксизм и каковы его основные положения.

К основным тенденциям современного марксизма как модели развития можно отнести социальную справедливость и распределение ресурсов, что противопоставляется рыночной стихии из-за принципа равенства.

Возрождение марксизма – это не случайность, а ответ на кризисные явления глобального капитализма. Популярность марксизма объясняется не ностальгией, а острой аналитической силой и предлагаемой моделью развития, направленной на преодоление социально-экономических проблем. Несмотря на попытки представить учение «закрытой сектой», концепции марксизма продолжают давать ключи к пониманию фундаментальных конфликтов и противоречий современного мира, сохраняя статус одной из самых влиятельных социально-экономических моделей.

Список использованных источников

1. Дудник, С. И. Актуальность Маркса сегодня / С. И. Дудник, Ю. В. Перов // Вестник Санкт-Петербургского университета. Философия и конфликтология. – 2013. – № 3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnost-marksa-segodnya> (дата обращения: 04.11.2025).

2. Троцкий, Л. Марксизм и современность / Л. Троцкий // Исследовательский центр Искра. – 1939. – URL: <https://iskra-research.org/-Trotsky/sochineniia/1939/19390226.html> (дата обращения: 04.11.2025).

3. McLeod, S. Marxism / S. McLeod // Simply Psychology. – 2023. – URL: <https://www.simplypsychology.org/marxism.html> (дата обращения: 04.12.2025).

4. Воробьев, А. В. Один взгляд на направление развития современного марксизма / А. В. Воробьев // Рабкор : интернет-журнал. – 2025. – URL: <https://rabkor.ru/columns/left/2025/03/04/a-look-at-the-development-of-modern-marxism/> (дата обращения: 04.11.2025).

ТРАНСФОРМАЦИЯ РЫНКА ТРУДА В РЕЗУЛЬТАТЕ ВНЕДРЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Савичева Т. С., к. э. н., доцент

Брянский филиал РЭУ им. Г.В. Плеханова

Брянск, Российская Федерация

Аннотация. В статье проводится анализ текущей ситуации и последствий внедрения искусственного интеллекта на российский рынок труда. Оцениваются риски и предлагаются меры адаптации и инструменты государственной поддержки.

Ключевые слова: искусственный интеллект. рынок труда, структура занятости, ИИ-инструменты, цифровые навыки.

Несмотря на то, что использование искусственного интеллекта (ИИ) в бизнес-процессах на российских предприятиях сегодня незначителен, эксперты убеждены, что на горизонте 2035 года ожидается массовое внедрение ИИ-технологий в российской экономике. Все исследователи убеждены, что искусственный интеллект способен изменить глобальную экономику, особенно в сфере рынка труда. Причем страны с развитой экономикой ощутят на себе преимущества и недостатки ИИ раньше, чем страны с формирующимся рынком и развивающиеся страны. Это объясняется прежде всего структурой занятости: в развитых экономиках она ориентирована на когнитивно-емкие профессии. Существуют устойчивые закономерности, связанные с влиянием ИИ: женщины и люди с высшим образованием в большей степени подвержены его влиянию, но при этом лучше подготовлены к тому, чтобы воспользоваться преимуществами ИИ, а работники старшего возраста потенциально менее способны адаптироваться к новым технологиям. Неравенство в доходах от трудовой деятельности может увеличиться, если ИИ будет хорошо сочетаться с работниками с высокими доходами, в то время как доходность капитала будет способствовать росту имущественного неравенства. Однако при достаточно высоком росте производительности уровень доходов большинства работников может повыситься [1].

В этой меняющейся среде странам с развитой экономикой и более развитым странам с формирующимся рынком необходимо сосредоточиться на совершенствовании нормативно-правовой базы и поддержке перераспределения рабочей силы, обеспечивая при этом защиту тех, кто пострадал от изменений. Странам с формирующимся рынком и развивающимся странам следует уделять приоритетное внимание развитию цифровой инфраструктуры и цифровых навыков. Очевидно, для РФ более актуальными являются проблемы второго направления деятельности государства, однако и подготовка к перераспределению рабочей силы вследствие изменения структуры занятости тоже должна осуществляться.

Искусственный интеллект стремительно трансформирует мировую экономику, меняя традиционные подходы к труду и занятости. Автоматизация процессов, внедрение алгоритмов машинного обучения и роботизация создают как новые возможности, так и серьезные вызовы для работников и компаний. Основные направления влияния ИИ на занятость происходят по следующим направлениям (табл. 1).

Таблица 1 – Основные направления влияния ИИ на занятость

Направление	Содержание
Автоматизация рутинных задач	Обработка данных и документов (финансовые отчеты, юридические контракты). Конвейерное производство (роботы на заводах). Колл-центры (чат-боты и голосовые помощники). По данным McKinsey, к 2030 году до 30 % рабочих задач могут быть автоматизированы, что затронет около 375 млн работников globally[2]
Создание новых профессий	Аналитики данных и специалисты по машинному обучению. Разработчики ИИ-решений и этики алгоритмов. Операторы и инженеры роботизированных систем
Изменение требований к навыкам	Критическое мышление и креативность. Управление ИИ-инструментами. Эмоциональный интеллект (в сферах, где нужен человеческий контакт)

Отчет МВФ 2024 года показал, что спектр профессий, подверженных автоматизации, расширяется еще сильнее, чем предполагалось ранее:

90–100 %: Телемаркетологи, операторы колл-центров.

60–90 %: Работники почтовых служб.

60–80 %: Банковские клерки, кассиры.

50–80 %: Офисные работники, бухгалтеры.

50–75 %: Копирайтеры.

50–70 %: Фармацевты.

30–50 %: Врачи-диагносты, рентгенологи, медицинские лаборанты, аналитики данных.

20–40 %: Специалисты по информационной безопасности, юристы и судьи, журналисты, архитекторы и проектировщики.

10–40 %: Инженеры-программисты.

5–15 %: Учителя, воспитатели, психологи, социальные работники, медсестры, сиделки, дизайнеры, художники, музыканты.

Менее 10 %: Строители, сантехники, электрики, профессиональные спортсмены и тренеры [3].

Таким образом, основные опасности связаны с монотонными профессиями, подлежащими автоматизации. Вместе с тем, полного исчезновения рабочих мест не происходит. осуществляется их трансформация. Кроме того, меняются требования работодателя к навыкам, наиболее востребованными становятся критическое мышление и креативность, управление ИИ-инструментами, эмоциональный интеллект.

Все происходящее порождает риски на рынке труда. Ключевыми рисками внедрения ИИ в трудовую сферу являются рост безработицы в отдельных секторах, усиление социального неравенства, этические и правовые проблемы. В развитых странах, прежде всего в США, работодатели все чаще объясняют сокращения персонала внедрением ИИ. Руководители крупных компаний говорят даже о грядущем апокалипсисе, заявляя, что «искусственный интеллект заменит буквально половину белых воротничков в США» [2].

Наиболее уязвимыми при этом являются низкоквалифицированные работники (грузчики, операторы ввода данных) и специалисты среднего звена (бухгалтеры, юристы, страховые агенты) [3].

Как можно адаптироваться к предстоящим изменениям? Для возможной адаптации можно выделить несколько различных стратегий для различных групп рынка труда, прежде всего наемных работников и владельцев собственного бизнеса.

Для работников любых сфер деятельности актуальной будет переквалификация и обучение цифровым навыкам. Даже в том случае, если текущая профессия напрямую не связана с технологиями, следует изучать основы работы с данными и ИИ-инструменты. Базовая

цифровая грамотность уже сегодня востребована для большинства специальностей. Полезным навыком будет и развитие soft skills – креативность, управление проектами. Креативность, умение работать в команде, навык межличностной коммуникации и способность решать нетипичные задачи – все это востребовано сегодня и пока не поддается алгоритмизации. Кроме того, динамика спроса на рынке программистов показывает, что уже сегодня более востребованы специалисты, сочетающие технические знания с компетенциями в конкретной сфере деятельности.

Для бизнеса оптимальным будет разработка гибких моделей трудоустройства (гибридные форматы, аутсорсинг), которые позволят учитывать индивидуальные особенности персонала и более эффективно организовать производственный процесс. Этому способствует и инвестирование в обучение персонала: часто экономически эффективнее заниматься переобучением и повышением квалификации имеющегося персонала, чем искать новых сотрудников. Таких примеров уже много и в российской практике. Так, МТС открыл магистратуру в Высшей школе экономике по обучению искусственному интеллекту, Альфа-Банк совместно с СКБ Контур готовят продвинутых специалистов в сфере IT, Сбербанк обучает в регионах современных инструментам ИИ в «Школе 21» [4].

Государство также должно учитывать предстоящую трансформацию и обеспечить более легкую адаптацию путем реформы образования – готовить специалистов с актуальными навыками. Для уже занятых необходимо развивать программы переквалификации и развивать социальные программы поддержки уязвимых групп.

В целом ИИ не уничтожает рынок труда, но радикально меняет его структуру. Главный вызов – не технологический, а социальный: как обеспечить справедливое распределение benefits автоматизации. Успешная адаптация потребует совместных усилий бизнеса, государства и каждого работника.

Каждая отрасль по-своему адаптируется к ИИ: где-то исчезают старые профессии, но появляются новые. Ключевой фактор успеха – гибкость и переобучение.

Таким образом, трансформация занятости под влиянием ИИ в России идет неравномерно: передовые компании уже активно внедряют технологии, тогда как многие традиционные предприятия

только начинают этот путь. Однако очевидно, что будущее промышленности – за гибридными моделями, где ИИ берет на себя рутинные задачи, а люди сосредотачиваются на творческих, управленческих и надзорных функциях. Успех этой трансформации будет зависеть от того, насколько быстро и гибко работники и бизнес смогут адаптироваться к новым реалиям.

Список использованных источников

1. Gen-AI: искусственный интеллект и будущее сферы труда // Междунар. валютный фонд. – 2024. – URL: https://www.imf.org/en/Publications/Staff-Discussion-Notes/Issues/2024/01/14/Gen-AI-Artificial-Intelligence-and-the-Future-of-Work-542379?cid=pr-com-SDNEA2024-001&utm_source=Securitylabru (дата обращения: 11.11.2025).

2. Как изменился рынок труда из-за искусственного интеллекта за 2024 и 2025 годы // Workspace. – 2025. – URL: <https://workspace.ru/blog/kak-izmenilsya-rynok-truda-iz-za-iskusstvennogo-intellekta-za-2024-i-2025-gody/> (дата обращения: 04.11.2025).

3. Савичева, Т. С. Влияние искусственного интеллекта на рынок труда: возможности и вызовы / Т. С. Савичева // Шаг в будущее: глобальный форсайт, искусственный интеллект и стратегическое лидерство : сб. науч. ст. VII Междунар. науч. форума : в 2 т. – М. : ГУУ, 2025. – Т. 1. – С. 112–118.

4. СМИ: искусственный интеллект уже меняет рынок труда США // НТВ. – 2024. – URL: <https://www.ntv.ru/novosti/2942864/> (дата обращения: 04.11.2025)

УДК 338:004.056.5(467)

ЦИФРОВАЯ ЗРЕЛОСТЬ И СНИЖЕНИЕ РИСКОВ УТЕЧЕК ИНФОРМАЦИИ КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ ЭКОНОМИКИ

Яскевич Д. А., магистрант,

Мрочко А. А., магистрант

Научный руководитель – канд. экон. наук, доцент Лебедева С. О.

Белорусский государственный экономический университет

Минск, Республика Беларусь

Аннотация. Исследуются экономические последствия утечек информации в условиях цифровизации с применением факторной модели ущерба и методики SIRI. Реализованный подход снижает риски и формирует стратегии цифровой трансформации организаций.

Ключевые слова: цифровая трансформация, цифровая зрелость, утечки информации, экономический ущерб, риски.

В условиях цифровизации устойчивое развитие национальной экономики во многом определяется способностью организаций к цифровой трансформации. Она охватывает не только внедрение технологий, но и переосмысление бизнес-моделей, организационных структур и процессов управления, формируя основу для повышения конкурентоспособности и устойчивости хозяйственной системы в целом.

Ключевым индикатором готовности организаций к таким изменениям выступает цифровая зрелость – способность системно использовать цифровые инструменты для повышения эффективности, гибкости и снижения рисков, включая утечки информации. Высокий уровень цифровой зрелости означает переход от отдельных инициатив к комплексной стратегии, охватывающей процессы, технологии и человеческий капитал. Это обеспечивает рост производительности и снижение уязвимости, что в совокупности укрепляет устойчивость национальной экономики.

Среди инструментов оценки цифровой зрелости особое место занимает методика Smart Industry Readiness Index (SIRI). Она позволяет не только выявлять уязвимости организаций по трем ключевым измерениям (процессы, технологии и организация), но и формировать ре-

комендации по их устранению [1]. При этом особое внимание уделяется информационной безопасности, поскольку именно она определяет устойчивость бизнеса и его способность минимизировать риски.

Одним из наиболее значимых рисков цифровой трансформации остаются утечки информации. Масштаб проблемы подтверждают усредненные показатели: по данным IBM (2023), средняя стоимость инцидента достигает 4,455 млн долл. США в год, а ущерб на одну запись (минимальную учетную единицу информации, потеря или компрометация которой учитывается при расчете стоимости утечки) – 165 долл. США [2]. Даже относительно небольшие утечки способны привести к серьезным финансовым и репутационным потерям, подрывая устойчивость организаций и, в совокупности, национальной экономики.

Реализация рекомендаций, основанных на методике SIRI, демонстрирует, что устранение уязвимостей в управлении данными и процессами обеспечивает значимый эффект. Так, в организации Pepperl+Fuchs цифровизация и внедрение инструментов планирования повысили производительность на 5–10 % и укрепили устойчивость цепочки поставок почти на 50 %, в том числе за счет повышения прозрачности и управляемости потоков данных. Аналогичные результаты достигнуты в Haier, где использование платформы COSMOPlat в сочетании с технологиями 5G и edge computing увеличило точность выявления дефектов на 15 % и эффективность контроля качества на 20%, одновременно снизив риски утечек информации благодаря автоматизации и анализу данных в реальном времени.

Для того чтобы наглядно показать, каким образом цифровая зрелость и реализуемые меры влияют на снижение ущерба от утечек информации, была предложена авторская мультипликативная модель:

$$C = R \cdot V \cdot P \quad (1)$$

где C – совокупный ущерб от утечки информации (долл. США);

R – количество записей, которые могут быть скомпрометированы (ед.);

V – доля записей, реально подверженных риску утечки (%);

P – стоимость ущерба на одну запись (долл. США).

В табл. 1 показаны значения факторов модели ущерба в базовом периоде и после реализации рекомендаций, основанных на методике SIRI.

Таблица 1 – Анализ динамики факторов модели ущерба до и после внедрения рекомендаций

Показатель	Базовый период	Отчетный период	Абс. откл.	Отн. откл. (%)
R (шт.)	27 000	25 000	–2 000	–7,41
V (%)	100	70	–30	–30
P (долл. США)	165	100	–65	–39,39
C (тыс. долл. США)	4 455	1 750	–2 705	–60,72

Примечание. Источник: собственная разработка на основе [2].

Данные таблицы отражают усредненный эффект применения методики SIRI для выявления и устранения уязвимостей в управлении данными. Сопоставление базового и фактического периодов показывает, что совокупный ущерб от утечек информации может быть сокращен более чем на 60 % за счет уменьшения объема затронутых записей, снижения их уязвимости и сокращения средней стоимости ущерба на запись.

Для уточнения вклада каждого из факторов в итоговое снижение совокупного ущерба проведем факторный анализ методом абсолютных разниц. Таким образом, уменьшение ущерба произошло вследствие:

– изменения количества записей, которые могут быть скомпрометированы;

$$C_{\Delta R} = (25000 - 27000) \cdot 100\% \cdot 165 = -330000 \text{ (долл. США)} \quad (2)$$

– изменения доли записей, реально подверженных риску утечки;

$$C_{\Delta V} = 25000 \cdot (70\% - 100\%) \cdot 165 = -1237500 \text{ (долл. США)} \quad (3)$$

– изменения стоимости ущерба на одну запись;

$$C_{\Delta P} = 25000 \cdot 70\% \cdot (100 - 165) = -1137500 \text{ (долл. США)} \quad (4)$$

Совокупный ущерб от утечки информации:

$$C = -330000 - 1237500 - 1137500 = -2705000 \text{ (долл. США)} \quad (5)$$

Совокупный ущерб от утечек информации сократился с 4,455 млн долл. США в базовом периоде до 1,75 млн долл. США после внедрения рекомендаций по методике SIRI, что соответствует снижению на 2,705 млн долл. США (–60,7 %). Данный результат обеспечен за счет: уменьшения числа потенциально скомпрометированных записей на 7,41 % (330 тыс. долл. США), сокращения их уязвимости на 30 п. п. (1,2375 млн долл. США) и снижения средней стоимости ущерба на запись на 39,39 % (1,1375 млн долл. США).

Сокращение количества потенциально скомпрометированных записей стало результатом внедрения практик управления жизненным циклом данных и инструментов Attack Surface Management (ASM), что позволило ограничить объем информации, вовлекаемой в инциденты, и снизить совокупный ущерб на 330 тыс. долл. США.

Уменьшение доли данных, подверженных риску утечки, обеспечила интеграция DevSecOps-подхода, систем управления уязвимостями и threat intelligence, что сократило доступность информации для компрометации и дало наибольший эффект – экономию в 1,2375 млн долл. США.

Применение Security AI, автоматизации и регулярного тестирования планов реагирования на инциденты позволило ускорить обнаружение и локализацию утечек, снизить затраты на уведомления и расследования, что уменьшило среднюю стоимость ущерба на запись и обеспечило экономию порядка 1,1375 млн долл. США. Эти результаты демонстрируют, что повышение цифровой зрелости в целом оказывает комплексное воздействие, тем самым не только снижая вероятность инцидентов, но и уменьшая их экономические последствия.

Проведенное исследование подтвердило, что использование факторной модели позволяет не только количественно оценить совокупный ущерб от утечек информации, но и определить вклад отдельных факторов в его сокращение. Сравнительный анализ показал: комплексное воздействие на объем вовлекаемых данных, уровень их уязвимости и стоимость ущерба на запись обеспечивает снижение совокупных потерь более чем на 60 %. Наибольший эффект дало уменьшение доли уязвимых данных (1,2375 млн долл. США), далее снижение стоимости ущерба на запись (1,1375 млн долл. США) и сокращение объема вовлекаемой информации (0,33 млн долл. США).

Ключевое значение имеет применение методики SIRI, которая выступает универсальным инструментом оценки цифровой зрелости

и позволяет увязать ее уровень с экономическими результатами в сфере информационной безопасности. Внедрение практик DevSecOps, управления уязвимостями, автоматизации реагирования и использования Security AI демонстрирует, что рост цифровой зрелости напрямую снижает риски и финансовые последствия инцидентов.

Таким образом, методология SIRI может рассматриваться не только как средство диагностики цифровой зрелости организаций, но и как основа для формирования стратегий цифровой трансформации. Их реализация способствует укреплению устойчивости и конкурентоспособности организаций, что в совокупности повышает устойчивость национальной экономики в условиях цифровизации.

Список использованных источников

1. The Global Smart Industry Readiness Index Initiative: Manufacturing Transformation Insights Report 2022 : white paper / World Economic Forum ; in collab. with Singapore Economic Development Board. – Geneva : World Economic Forum, 2022. – 37 p.

2. Cost of a Data Breach Report 2023 : research study / IBM Security ; conducted by Ponemon Institute. – Armonk, NY : IBM Corp., 2023. – 52 p.

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ОРГАНИЗАЦИЙ КАК ФАКТОР ФОРМИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА

Юрченко О. А., магистрант

*Научный руководитель – канд. экон. наук, доцент Козлова Е. А.
Белорусский государственный университет
пищевых и химических технологий
Могилев, Республика Беларусь*

Аннотация. В условиях ускоренной цифровизации перерабатывающая промышленность сталкивается с необходимостью переосмысления инновационного потенциала. Настоящая статья посвящена теоретическому анализу влияния цифровой трансформации на изменение структуры и содержания инновационных возможностей перерабатывающих организаций.

Ключевые слова: цифровая трансформация, инновационный потенциал, цифровые технологии, инновации, цифровизация, автоматизация.

В условиях современного, стремительно меняющегося мира, цифровая трансформация перестает быть опцией и превращается в насущную необходимость для компаний, стремящихся к сохранению и укреплению своих позиций на рынке. Особое значение эта тенденция приобретает для перерабатывающей промышленности – отрасли, традиционно характеризующейся высокой капиталоемкостью, значительной ролью физических активов и сложной организационной структурой. Именно в этом контексте цифровая трансформация выступает не просто как инструмент оптимизации существующих процессов, но и как мощный катализатор формирования, развития и трансформации инновационного потенциала перерабатывающих организаций.

Актуальность темы обусловлена необходимостью повышения эффективности и конкурентоспособности перерабатывающих организаций в условиях глобализации и цифровизации экономики.

Традиционно инновационный потенциал предприятия рассматривался как совокупность его ресурсов – материальных, финансовых, кадровых, научно-технических – направленных на создание и внедрение

новых продуктов, технологий или бизнес-моделей. Однако, с приходом цифровой эры, это понимание претерпевает существенные изменения.

Внедрение цифровых технологий не только обогащает набор инструментов для инновационной деятельности, но и меняет саму структуру и содержание инновационного потенциала. Такие технологии как искусственный интеллект, большие данные, интернет вещей и облачные вычисления, открывают перед перерабатывающими предприятиями новые возможности для оптимизации производственных процессов, повышения качества продукции, снижения издержек и улучшения взаимодействия с потребителями. Однако простое внедрение технологий не гарантирует успеха. Цифровизация требует новых подходов к организации труда, переосмысления ролей сотрудников, формирования совершенно иных компетенций и создания новых форм взаимодействия как внутри предприятия, так и с внешней средой.

Целью данной работы является исследование влияния цифровой трансформации на формирование инновационного потенциала перерабатывающих организаций.

Современные вызовы, такие как повышение требований к качеству продукции, необходимость снижения издержек производства, усиление конкуренции и экологические ограничения, требуют от перерабатывающих организаций постоянного поиска новых решений и инновационных подходов. В этой связи, цифровая трансформация представляется перспективным путем для решения этих проблем и повышения эффективности деятельности предприятий отрасли.

Внедрение цифровых технологий позволяет перерабатывающим организациям автоматизировать рутинные операции, оптимизировать производственные процессы, повысить точность и скорость принятия решений, улучшить качество продукции и сократить издержки производства. Использование систем управления предприятием (ERP), автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП), систем управления взаимоотношениями с клиентами (CRM) и других цифровых инструментов позволяет создать единую информационную среду, обеспечивающую прозрачность и управляемость всех аспектов деятельности предприятия [1].

В условиях цифровизации перерабатывающих предприятий системы ERP приобретают решающее значение, поскольку они становятся центральным нервным узлом, интегрирующим разрозненные

цифровые инструменты и процессы в единую, управляемую экосистему. Без такой интеграции отдельные цифровые решения рискуют остаться изолированными островками, не способными раскрыть весь свой потенциал. ERP системы обеспечивают сквозную прозрачность всех операций, начиная от закупки сырья и заканчивая отгрузкой готовой продукции, что позволяет оперативно выявлять узкие места, оптимизировать логистику, повышать эффективность использования ресурсов и принимать обоснованные управленческие решения на основе актуальных данных. Более того, они создают единое информационное пространство, в котором различные подразделения предприятия могут эффективно взаимодействовать и обмениваться данными, что способствует повышению согласованности действий и снижению вероятности ошибок и задержек. В конечном итоге, ERP системы позволяют перерабатывающим предприятиям в полной мере воспользоваться преимуществами цифровизации, повысить свою конкурентоспособность и адаптироваться к быстро меняющимся условиям рынка.

В свою очередь, АСУ ТП становятся фактором, обеспечивающим бесперебойное, эффективное и безопасное функционирование производственных линий. АСУ ТП выходят за рамки простой автоматизации отдельных операций; они создают замкнутый контур управления, позволяющий в режиме реального времени отслеживать и контролировать все параметры технологического процесса. Это позволяет оперативно реагировать на любые отклонения от заданных значений, минимизируя риски возникновения брака, аварий и нештатных ситуаций. Помимо этого, АСУ ТП генерируют огромные объемы данных, которые могут быть использованы для анализа эффективности работы оборудования, оптимизации технологических режимов и прогнозирования будущих потребностей. Интеграция АСУ ТП с другими цифровыми системами предприятия, такими как ERP и MES, позволяет создать единое информационное пространство, обеспечивающее сквозную прозрачность всех производственных процессов и принятие обоснованных управленческих решений на основе актуальных данных. В результате, использование АСУ ТП в условиях цифровизации позволяет перерабатывающим предприятиям значительно повысить производительность, снизить издержки и улучшить качество продукции, что является необходимым условием для успешной конкуренции на современном рынке.

CRM-системы также играют ключевую роль в укреплении позиций на рынке и обеспечении устойчивого роста. CRM системы позволяют трансформировать хаотичный набор контактов и взаимодействий с клиентами в структурированную базу данных, содержащую полную информацию о каждом покупателе, его потребностях, предпочтениях и истории покупок. Это создает основу для персонализированного подхода к обслуживанию, позволяя предлагать клиентам именно те продукты и услуги, которые наилучшим образом соответствуют их запросам. Благодаря CRM, перерабатывающее предприятие получает возможность активно взаимодействовать с клиентами на всех этапах, от привлечения до послепродажного обслуживания, оперативно реагировать на их запросы и решать возникающие проблемы. Анализ данных, накопленных в CRM, позволяет выявлять новые рыночные возможности, прогнозировать спрос, оптимизировать маркетинговые кампании и разрабатывать продукты, отвечающие потребностям рынка. Таким образом, использование CRM в условиях цифровизации позволяет перерабатывающим предприятиям не просто продавать продукты, а строить долгосрочные и взаимовыгодные отношения с клиентами, что является залогом устойчивого успеха в конкурентной среде.

Более того, необходимо отметить, что цифровая трансформация открывает новые возможности для разработки и внедрения инновационных продуктов и услуг. Использование технологий Big Data и аналитики данных позволяет выявлять потребности клиентов, создавать персонализированные предложения и разрабатывать продукты, отвечающие требованиям рынка. Применение технологий 3D-печати позволяет создавать прототипы новых продуктов и быстро выводить их на рынок. Использование технологий искусственного интеллекта (ИИ) и машинного обучения позволяет автоматизировать процессы контроля качества, прогнозировать спрос и оптимизировать логистические цепочки [2].

Важно отметить, что цифровая трансформация – это не только внедрение новых технологий, но и изменение организационной культуры, перестройка бизнес-процессов и формирование новых компетенций у персонала. Для успешной реализации цифровой трансформации необходимо создать благоприятную среду для инноваций, поощрять инициативу сотрудников, обеспечивать обучение и переподготовку кадров. Необходимо также учитывать специфику

перерабатывающей промышленности и адаптировать цифровые решения к конкретным потребностям и условиям предприятий отрасли.

Таким образом, цифровая трансформация является мощным фактором формирования инновационного потенциала перерабатывающих организаций. Внедрение цифровых технологий способствует созданию новых продуктов, оптимизации процессов и повышению конкурентоспособности предприятий отрасли. Для успешной реализации цифровой трансформации необходимо комплексный подход, включающий внедрение современных технологий, изменение организационной культуры и развитие компетенций персонала. В дальнейшем исследовании необходимо более детально изучить влияние конкретных цифровых технологий на инновационную деятельность перерабатывающих организаций, а также разработать рекомендации по эффективному внедрению цифровой трансформации в перерабатывающей промышленности.

Список использованных источников

1. Переход сельского хозяйства к цифровым, интеллектуальным и роботизированным технологиям / Е. А. Скворцов [и др.] // Экономика региона. – 2018. – Т. 14, вып. 3. – С. 1008–1011.
2. Боровская, Е. В. Основы искусственного интеллекта : учеб. пособие / Е. В. Боровская, Н. А. Давыдова. – М. : Лаборатория знаний, 2020. – 127 с.

ЦИФРОВИЗАЦИЯ УСЛУГ ПЕРЕВОДА: НОВЫЕ БИЗНЕС-МОДЕЛИ И ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ЭФФЕКТ ДЛЯ МЕЖДУНАРОДНОЙ ТОРГОВЛИ

Новикова Е. А., аспирант

*Научный руководитель – д-р экон. наук, доцент, Якушенко К. В.
Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. Цифровизация и внедрение искусственного интеллекта трансформируют рынок деловых услуг, включая перевод, превращая его в интеллектуальный продукт и компонент бизнес-решений, оказывая экономический эффект на трансграничную торговлю и расширяя возможности международной деятельности малых и средних предприятий, способствуя развитию национальных экономик стран ЕАЭС.

Ключевые слова: цифровизация, деловые услуги, рынок лингвистического перевода, услуги перевода, машинный перевод, мировая экономика.

В условиях глобализации, углубления международной экономической интеграции и цифровизации экономики трансформация деловых услуг связана с ростом роли информации как ключевого экономического ресурса. Услуги перевода, которые в период плановой экономики считались второстепенными, сегодня приобретают стратегическое значение, становясь интеллектуальными продуктами и компонентами бизнес-решений. Их востребованность напрямую связана с развитием ИТ-сектора и внедрением систем автоматизации, а также с необходимостью эффективной коммуникации в условиях международной торговли.

Рынок лингвистического перевода – это совокупность экономических отношений, возникающих между субъектами рынка (переводческие компании, индивидуальные переводчики, лингвисты, разработчики в области машинного перевода) в процессе производства, обмена и потребления продуктов и услуг, связанных с межъязыковой передачей информации. Он включает в себя как традиционные виды деятельности (письменный и устный перевод), так и новые виды деятельности (редактирование машинного перевода, лингвистический консалтинг,

аудиовизуальный перевод). Данное определение, отражает комплексный характер отрасли, и переводческая деятельность формирует не только услугу, но и интеллектуальный продукт, обладающий характеристиками коммерческой ценности. Таким образом, перевод перестает быть исключительно услугой, оказываемой индивидуально, и трансформируется в компонент бизнес-решений. Следовательно, использование понятия рынок лингвистического перевода позволяет отразить сложную и многоуровневую структуру рынка услуг перевода, включающей в себя не только услуги, но и экономически значимые продукты, формирующие самостоятельную отрасль в рамках глобального рынка деловых услуг. Приход переводческих услуг в товарооборот связан с возрастанием информационно емкости материального производства. При этом информация – это специфичный товар. Сегодня огромное значение имеет для развития эффективной инфраструктуры деловых услуг создание национальных классификаторов деловых услуг и их гармонизации в рамках ЕАЭС [1].

На фоне роста информационной нагрузки и ускорения бизнес-процессов все более актуальной становится роль технологий машинного перевода. Они позволяют повысить скорость и масштаб обработки языковой информации, снижая затраты и оптимизируя бизнес-процессы. В профессиональном контексте важно различать автоматический и автоматизированный перевод. *Автоматический перевод* выполняется полностью машиной без участия человека и чаще всего используется для бытовых и информационных целей, где скорость важнее точности. *Автоматизированный перевод* предполагает взаимодействие «машина + человек», в котором переводчик контролирует качество на разных этапах. Это может быть предредактирование текста перед машинным переводом, интерредактирование в процессе перевода с использованием САТ-систем, постредактирование готового машинного перевода или смешанное участие, когда система обучается на основе правок переводчика. Таким образом, современный переводчик становится не простым пользователем онлайн-переводчика, а специалистом по качеству, редактором и аналитиком, контролирующим работу алгоритма.

Цифровая трансформация рынка лингвистического перевода обусловлена эволюцией технологий машинного перевода. На сегодняшний день выделяют четыре поколения МП.

Сначала появились системы на основе правил (Rule-Based MT), которые требовали значительной ручной настройки и работали преимущественно с техническими текстами. Затем развились системы, ориентированные на примеры (Example-Based MT), которые использовали базы ранее переведенных фраз. Статистический машинный перевод (SMT) улучшил качество перевода за счет анализа миллионов параллельных текстов, но не учитывал широкий контекст. Современный нейронный машинный перевод (NMT) с использованием трансформеров позволяет учитывать контекст, стиль и структуру предложения, обеспечивая высокий уровень точности и качества перевода. Переход к нейронным моделям стал ключевым фактором трансформации отрасли: он позволил существенно повысить скорость и качество перевода, снизить издержки и сформировать новые бизнес-модели.

Цифровизация перевода оказывает прямое влияние на международную торговлю. Совершенствование технологий позволяет компаниям преодолевать языковые барьеры, расширять доступ к зарубежным рынкам и повышать эффективность трансграничной торговли. По данным Eurostat, в 2023 году объем внутриевропейской торговли товарами составил 4,26 трлн евро, при этом около 40 % этого оборота приходится на малые и средние предприятия. Исследование 2018 года показало, что внедрение технологий машинного перевода в онлайн-коммерции способно обеспечивать средний рост международных продаж на 17,5 %. Для европейских малых и средних предприятий это может соответствовать потенциальному увеличению объема торговой активности примерно на 300 млрд евро, около 15 % компаний, которые пока не участвуют в трансграничной торговле из-за языковых барьеров, могут увеличить оборот на 45 млрд евро при внедрении языковых технологий. В совокупности потенциал влияния языковых технологий на международную торговлю оценивается примерно в 360 млрд евро.

Цифровая трансформация рынка лингвистического перевода оказывает влияние на международную торговлю, экспортные возможности и процессы локализации. Исследование Project Underwear (2023) показывает, что мультязычная коммуникация становится ключевым условием успеха компаний на глобальных рынках: «7 из 10 пользователей выбирают продукты и услуги на своем родном языке». Это напрямую формирует спрос на переводческие услуги и делает наличие качественных технологических решений [5].

Согласно оценкам отраслевых аналитиков, экономический эффект от внедрения технологий машинного перевода и автоматизации, особенно для малых и средних предприятий Европейского союза, может достигать примерно 360 млрд евро за счет снижения транзакционных издержек, ускорения выхода на новые рынки и расширения доступности мультиязычного контента. Эти результаты показывают, что цифровая трансформация в сфере лингвистического перевода становится значимым фактором развития национальной и региональной экономики, способствуя росту торговли, инноваций и цифровых услуг. Помимо влияния на международную торговлю, важным фактором является и общий рост рынка лингвистического перевода. По данным последних исследований, мировой рынок лингвистического перевода оценивается в 30–41 млрд евро в 2024 году с прогнозируемым увеличением до 40–50 млрд евро в 2025 году. Развитие отрасли следует типичной S-кривой: на ранних стадиях зрелости коммерциализация была ограничена, однако с массовым внедрением технологий выручка растет экспоненциально.

Лидирующие позиции на рынке лингвистического перевода занимают Европа и Северная Америка. Согласно аналитике компании Nimdzi, 41 % крупнейших компаний зарегистрированы в Европе, 34 % – в Северной Америке, 18 % – в Азии. При этом в 2024 году около 45,2 % выручки отрасли формировалось за счет клиентов из Северной Америки, 34,2 % – из Европы, а доля Азии составила 17 %, что отражает ее растущее значение в мировой индустрии [4]. Южная Америка, Океания и Африка пока занимают незначительные позиции, представлено на рис. 1.

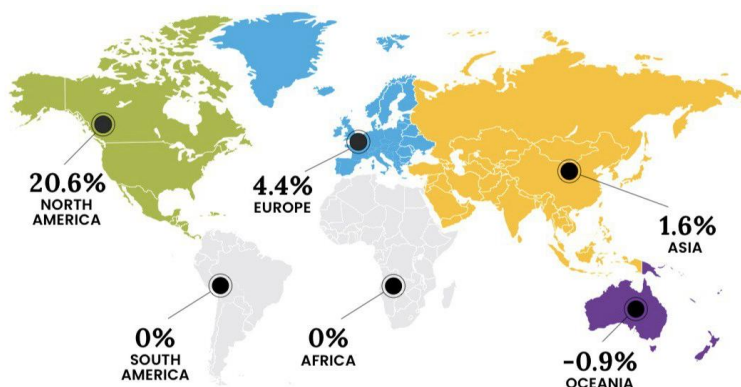


Рисунок 1 – Географическое распределение

Наиболее значимым фактором трансформации стала генеративная система искусственного интеллекта, которая существенно изменила структуру рынка и размывает границы между отдельными категориями переводческих и лингвистических технологий, включая машинный перевод, речевые технологии, чат-боты и другие. Эти данные подтверждают, что языковые технологии выступают не только частью цифровой трансформации рынка переводческих услуг, но и значимым элементом общей конкурентоспособности европейских предприятий, влияя на масштабы и структуру международной торговли, особенно в условиях сформировавшейся цифровой экономики.

Основные тенденции развития рынка лингвистического перевода можно выделить следующим образом:

1. Процессы цифровизации трансграничных экономических связей определяют структурную трансформацию деловых услуг, внутри которого услуги перевода приобретают все большую экономическую значимость. Рынок лингвистического перевода демонстрирует высокий уровень сетевой организации и включенности в международное разделение труда. Его развитие обусловлено не только внутренней потребностью в лингвистическом сопровождении деловой активности, но и необходимостью институциональной адаптации к новым форматам торговли услугами. Происходит смещение от традиционного межязыкового обмена к цифровым лингвистическим решениям, интегрируемым в глобальные цепочки поставок и системы цифровой логистики.

2. Интенсификация использования услуг перевода с использованием электронных систем, на рынке лингвистического перевода, согласно отчетам за период 2021–2024 гг. доля традиционного перевода снизилась с 72 % до 40 % во всем мире, тогда как использование машинного перевода увеличилось с 14 % до 25 %. Эти изменения отражают переход отраслевого рынка к цифровым моделям, обеспечивающим рост производительности, снижение затрат и интеграцию переводческих процессов в глобальные цифровые экосистемы.

3. Рост объемов и доходов от услуг перевода, мировой рынок лингвистического перевода демонстрирует устойчивый рост. В 2023 году его объем составил 67,9 млрд долларов США, а в 2024 году ожидается увеличение до 72,7 млрд долларов США, что соответствует росту на 5 %. При этом объем традиционных услуг перевода снижается в 2023 году их объем составил 49,68 млрд долларов США, что на 4,5 % ниже показателя 2022 года. Напротив, новые

виды деятельности такие как, машинный перевод объем этого сегмента вырос с 978,2 млн долларов США в 2023 году до ожидаемых 1,119 млн долларов США в 2024 году, что соответствует росту на 14,4 %. Прогнозируется, что к 2030 году рынок машинного перевода достигнет 2,719 млрд долларов США, при среднегодовом темпе роста (CAGR) 13,5 %. Таким образом, предоставления услуг перевода происходит с использованием цифровых технологий, такой переход способствует повышению производительности, сокращению издержек и более эффективной интеграции переводческих процессов в международные цифровые экосистемы [3].

Таким образом, цифровая трансформация услуг перевода формирует новый сегмент деловых услуг, где перевод превращается в интеллектуальный продукт с экономической ценностью, а переводчик становится специалистом по контролю качества и адаптации контента. Развитие технологий машинного перевода стимулирует рост международной торговли, расширяет возможности малых и средних предприятий и способствует интеграции национальных экономик в глобальные рынки, включая страны ЕАЭС. В условиях мировой экономики эффективное применение языковых технологий становится важным инструментом повышения конкурентоспособности, сокращения издержек и расширения внешнеэкономической деятельности компаний.

Список использованных источников

1. Новикова, Е. А. Современные тенденции цифровизации и их влияние на рынок деловых услуг: экономический анализ услуг перевода / Е. А. Новикова, К. В. Якушенко // Проблемы управления. – 2025. – № 3. – С. 26–34.
2. World Trade Statistical Review 2023 / World Trade Organization. – Geneva : WTO, 2023. – 148 p.
3. Annual Report 2023 / National Accreditation Authority for Translators and Interpreters. – Australia : NAATI, 2023. – 36 p.
4. Nimdzi 100: The Ranking of the Top 100 Largest Language Service Providers / Nimdzi Insights. – United States : Nimdzi, 2024. – 70 p.
5. Market Study on Language Technologies : study report / Prepared for the European Commission. – Luxembourg : Publications Office of the European Union, 2025. – 163 p.

ЦИФРОВОЙ АУТСОРСИНГ БУХГАЛТЕРИИ В БЕЛАРУСИ: СЕРВЕРЫ, АНАЛИТИКА И НОВАЯ ЭКОНОМИКА

Фролов В. И., магистрант

Научный руководитель – канд. экон. наук, Мякинская В. В.

Белорусский государственный университет

пищевых и химических технологий

Могилев, Республика Беларусь

Аннотация. Развитие цифровой экономики стимулировало внедрение облачных платформ для автоматизации бухгалтерского учета. Эти решения позволяют бизнесу снизить затраты и повысить безопасность данных.

Ключевые слова: аутсорсинг, бухгалтерия, серверы, отчетность, затраты.

Развитие цифровой экономики и активное внедрение электронных систем управления бизнесом закономерно привели к формированию особого направления, связанного с использованием информационно-аналитических и финансовых серверов для ведения бухгалтерского и управленческого учета. Эти серверы представляют собой многофункциональные платформы, обеспечивающие централизованное хранение, обработку и передачу данных, что дает возможность предприятиям оптимизировать трудозатраты и повысить точность расчетов. Современные системы позволяют автоматизировать процессы бухгалтерского учета, отчетности и анализа, при этом обеспечивая высокий уровень информационной безопасности и соответствие требованиям законодательства. Их использование особенно актуально для предприятий малого и среднего бизнеса, где штатный бухгалтер часто совмещает несколько функций и не располагает необходимыми ресурсами для внедрения собственных IT-решений [3].

Существенную роль в этом процессе играют облачные технологии, предоставляющие компаниям возможность арендовать вычислительные мощности и программные продукты для ведения бухгалтерского учета [1]. Такой подход устраняет необходимость в капитальных затратах на создание инфраструктуры и позволяет гибко масштабиро-

вать ее в зависимости от объема операций. Финансовые серверы обеспечивают синхронную работу нескольких пользователей с едиными данными, что делает процессы согласования документов и формирования отчетности значительно быстрее. Кроме того, облачные решения позволяют получать доступ к системе из любой точки мира, что особенно важно для компаний с распределенной структурой.

Информационно-аналитические серверы выполняют не только техническую, но и стратегическую функцию. Они интегрируются с системами бизнес-аналитики, формируя комплексный подход к управлению финансовыми потоками, планированию и прогнозированию. Такие решения позволяют руководству видеть реальную картину деятельности предприятия в режиме реального времени, что повышает качество управленческих решений и снижает риск финансовых потерь. В сочетании с современными средствами визуализации данных эти системы становятся инструментом стратегического анализа, обеспечивая конкурентные преимущества в быстро меняющейся цифровой среде.

Особое место в процессе цифровизации занимает бухгалтерский аутсорсинг как форма организации финансового учета. Суть его заключается в передаче специализированной компании части или всех функций бухгалтерии на основе договора оказания услуг [2]. В условиях стремительного роста требований к отчетности и постоянных изменений в законодательстве аутсорсинг становится эффективным способом снижения административной нагрузки на бизнес. Использование внешних провайдеров бухгалтерских услуг позволяет сосредоточить ресурсы предприятия на основных видах деятельности, при этом не снижая качества и достоверности учетной информации.

Современные аутсорсинговые компании работают преимущественно на базе электронных финансовых серверов и специализированных облачных платформ, интегрированных с государственными системами отчетности и налогового администрирования. Благодаря этому процесс обмена информацией между клиентом и бухгалтерской фирмой становится полностью цифровым – все операции выполняются через защищенные каналы связи, а документы подписываются электронной подписью, что обеспечивает их юридическую силу. В результате клиент получает оперативную отчетность и возможность в режиме реального времени контролировать состояние расчетов, не прибегая к трудоемким внутренним процедурам.

С экономической точки зрения аутсорсинг бухгалтерских услуг дает существенный эффект за счет сокращения издержек на персонал, программное обеспечение и оборудование. Для малых предприятий он часто является единственным вариантом ведения учета на профессиональном уровне, поскольку самостоятельное содержание бухгалтерии требует значительных ресурсов. Более крупные организации применяют комбинированные модели, оставляя за собой часть функций внутреннего контроля и отчетности, а рутинные операции передают аутсорсеру. В обоих случаях использование электронных финансовых серверов обеспечивает прозрачность всех процессов и исключает человеческий фактор в стандартных операциях.

Значительное внимание в практике аутсорсинга уделяется вопросам безопасности данных и соблюдению конфиденциальности. Передача бухгалтерской информации сторонним организациям требует строгого соблюдения нормативных требований по защите коммерческой тайны и персональных данных. Для этого используются системы шифрования, резервного копирования и разграничения прав доступа, соответствующие международным стандартам ISO и требованиям белорусского законодательства. В некоторых случаях аутсорсеры проходят сертификацию в области информационной безопасности, что подтверждает их готовность работать с чувствительной финансовой информацией.

Информационно-аналитические платформы, применяемые в аутсорсинге, позволяют вести детализированный учет хозяйственных операций, формировать финансовую отчетность в соответствии с национальными и международными стандартами, а также осуществлять мониторинг ключевых показателей эффективности. Многие провайдеры предлагают клиентам доступ к интерактивным панелям управления, где отображаются основные финансовые метрики – выручка, затраты, налоговые обязательства, дебиторская задолженность. Это делает финансовую деятельность более прозрачной и управляемой.

Использование электронных серверов также способствует развитию новых бизнес-моделей. Компании-аутсорсеры внедряют интеллектуальные модули на базе искусственного интеллекта, которые анализируют операции и автоматически формируют рекомендации по оптимизации затрат и налоговых выплат. Такие решения превра-

щают традиционный бухгалтерский учет в инструмент стратегического управления, где данные используются не только для отчетности, но и для прогнозирования финансового состояния [4]. Вследствие этого бухгалтерский аутсорсинг перестает быть исключительно сервисной функцией и становится частью управленческой экосистемы предприятия.

В целом можно отметить, что информационно-аналитические и финансовые серверы становятся основой инфраструктуры современного бухгалтерского аутсорсинга. Их внедрение повышает эффективность учетных процессов, обеспечивает достоверность финансовых данных и создает условия для интеграции бизнеса в цифровую экономику. Электронные системы позволяют организациям сконцентрироваться на стратегических целях, минимизируя рутину и риски, связанные с ошибками учета. В итоге цифровизация бухгалтерских услуг выступает ключевым элементом трансформации бизнеса, формируя основу для последующего анализа практики их использования и оценки эффективности.

Список использованных источников

1. Алешникова, В. И. Аутсорсинговая модель управления организацией / В. И. Алешникова // Вестн. Воронеж. гос. ун-та. Сер.: Экономика и упр. – 2023. – № 1. – С. 66–71.
2. Большакова, М. В. Актуальные проблемы реализации аутсорсинга / М. В. Большакова // Современные тенденции в образовании и науке : сб. науч. тр. Междунар. науч.-практ. конф., Тамбов, 31 окт. 2023 г. : в 20 ч. – Тамбов : Бизнес-Наука-Общество, 2023. – Ч. 20. – С. 55–59.
3. Лактионова, О. Е. Управление финансами предприятий малого и среднего бизнеса в режиме аутсорсинга: проблемы перехода / О. Е. Лактионова // Финансовый бизнес. – 2017. – № 4. – С. 22–25.
4. Попов, И. С. Анализ эффективности отечественной и зарубежной предпринимательской деятельности на основе аутсорсинга / И. С. Попов // Экономические науки. – 2019. – № 92. – С. 180–184.

ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ ТЕРРИТОРИЙ КАК ИНСТРУМЕНТ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПОСЛЕДСТВИЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПОЛИТИК РЕГИОНОВ

Дзина М. А., канд. экон. наук, доцент

*ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»
Алушта, Республика Крым*

Аннотация. В условиях активизации процессов трансформации государственного и муниципального управления со смещением к использованию цифровых инструментов все большую актуальность приобретают технологии, предполагающие создание и использование цифровых двойников процессов. В докладе рассматривается их роль как инструмента стратегического моделирования социально-экономических последствий образовательных и производственных политик на уровне территорий.

Ключевые слова: цифровой двойник, управление, образовательная политика, моделирование.

Существующая динамика развития российских регионов и регионов ближнего зарубежья требуют наличия инструментария, способного диагностировать состояние параметров окружающей среды и разработать превентивные меры по минимизации негативного воздействия, что соответствует проактивному стилю государственного и муниципального управления [1].

Одним из наиболее перспективных инструментов для реализации такой модели становится создание инструментов «обкатки» вариантов решений на основе создания цифровых двойников территориальных образований (и муниципалитетов, в частности) – комплексных цифровых моделей, отражающих в реальном времени состояние социальных, экономических и инфраструктурных систем территории.

Технология цифрового двойника позволяет не только визуализировать текущее положение дел, но и моделировать последствия принимаемых управленческих решений, включая те, что затрагивают сферы образования и производства [2].

Особую значимость данная технология приобретает в контексте формирования кадрового потенциала региона. Образовательные учреждения – от колледжей до вузов – должны соответствовать потребностям локальной экономики. Однако сегодня наблюдается разрыв между подготовкой специалистов и требованиями работодателей.

Цифровой двойник территории может стать интегрирующим механизмом, позволяющим смоделировать влияние изменений в образовательных программах (например, увеличение числа бюджетных мест по IT-специальностям, специальностям отраслей промышленности и т. д.) на будущий рынок труда и развитие производственных кластеров.

Например, внедрение цифровой модели города позволяет смоделировать, как открытие нового высокотехнологичного предприятия повлияет на параметры спроса на рабочую силу, какие компетенции будут востребованы через определенный временной период и сколько времени потребуется системе среднего и высшего образования для адаптации учебных планов и, реальной подготовке актуальных специалистов.

Наличие подобного инструмента и умение им пользоваться в режиме «реального времени» - дает возможность региональным властям и органам местного самоуправления заранее корректировать образовательную политику, выстраивать партнерские отношения с работодателями и, планировать финансирование программ переподготовки.

Кроме того, цифровые двойники способствуют повышению прозрачности и подотчетности власти. Моделирование последствий управленческих решений становится доступным для экспертов, представителей бизнеса и гражданского сообщества, что усиливает доверие к публичной политике. В условиях ограниченных ресурсов это особенно важно: цифровое моделирование позволяет минимизировать риски ошибочных инвестиций в образовательные или производственные проекты [3].

На сегодняшний день первые пилотные проекты по созданию цифровых двойников реализуются в рамках таких территорий РФ, как Москва, Казань и Железноводск. Однако для большинства территориальных образований, в контексте применения подобного инструментария существует ряд барьеров, такие как: отсутствие данных, низкая цифровая зрелость местных органов власти, в том числе немаловажным ограничением является имеющийся дефицит кадров

и средств. Для успешного масштабирования необходимо развивать единые стандарты сбора и обработки данных, а также создавать межведомственные платформы взаимодействия между Минпросвещением, Минобрнауки, Минцифры, Минэкономразвития, региональными органами и органами местного самоуправления.

Таким образом, цифровой двойник территории – это не просто технологический тренд, а стратегический инструмент современного государственного и муниципального управления. Его применение в сфере планирования образования в сочетании с производственными потребностями позволяет перейти от ситуативного реагирования к системному прогнозированию и управлению развитием территорий.

Список использованных источников

1. Бочанов, М. А. От реактивного к проактивному государственному управлению в эпоху цифровой трансформации / М. А. Бочанов // *Ars Administrandi* (Искусство управления). – 2024. – Т. 16, № 4. – С. 555–570.
2. Кротова, Т. Г. Применение цифровых двойников для борьбы с изменением климата странами – членами БРИКС / Т. Г. Кротова, Е. Б. Завьялова, С. Н. Сеницын // *Вестник Волгоградского государственного университета. Сер. 3, Экономика. Экология*. – 2025. – Т. 27, № 1. – С. 167–180.
3. Дохолян, С. В. Особенности развития цифровой экономики на современном этапе / С. В. Дохолян // *Известия Кабардино-Балкарского научного центра РАН*. – 2024. – Т. 26, № 2. – С. 101–109.

**ЦИФРОВЫЕ ИННОВАЦИИ В МЕХАНИЗМЕ
ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВЛАСТИ И БИЗНЕСА
В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

**Дьячкова Е. Е., магистрант,
Борис О. А., д-р экон. наук, профессор**
*Северо-Кавказский федеральный университет
Ставрополь, Российская федерация*

Механизм взаимодействия власти и бизнеса включает:

- конкурсные процедуры (госзакупки, гранты), институциональное сотрудничество (ГЧП);
- финансово-ресурсное взаимодействие (инвестиции, субсидии);
- нормативно-правовую деятельность;
- информационно-коммуникационные инструменты, включая цифровые платформы (порталы госуслуг, электронные площадки), средства обратной связи (социальные сети, горячие линии), а также инструменты аналитики и автоматизации (большие данные, облачные вычисления, ИИ).

Эти механизмы позволяют решать социальные и экономические задачи, мобилизовать частные инвестиции и развивать инфраструктуру. Они повышают прозрачность, скорость и экономичность взаимодействия органов власти и бизнес-структур.

Модели взаимодействия: партнерство; патронаж; невмешательство; подавление и принуждение.

В стратегическом аспекте цифровые инновации кардинально меняют взаимодействие между властью и бизнесом, делая его более эффективным, прозрачным и менее затратным. Стратегическая цель этих изменений – снижение административной нагрузки на бизнес и повышение оперативности государственных услуг [1,3].

Ключевые цифровые инновации и их применение:

- единые цифровые платформы (B2G-платформы) позволяют предпринимателям получать все необходимые государственные услуги в режиме «одного окна» [2];
- системы межведомственного электронного взаимодействия (СМЭВ) значительно сокращают сроки предоставления услуг;

- электронный документооборот и цифровая подпись упрощают взаимодействие с контролирующими органами, снижает издержки и повышает скорость обмена информацией;

- использование технологий искусственного интеллекта (ИИ) и аналитики больших данных используют для анализа бизнес-процессов, автоматизации рутинных операций, предоставления точечных рекомендаций по мерам поддержки;

- цифровой контроль и надзор позволяют снизить давление на бизнес, перейти к дистанционному взаимодействию и минимизировать коррупционные риски;

- мобильные приложения (например, «Госуслуги Бизнес» или «Госключ») обеспечивают доступ к государственным услугам в любое время и из любого места.

Эти и другие цифровые инновации способствуют формированию более эффективной, прозрачной и партнерской модели взаимодействия между государством и частным сектором в условиях цифровой экономики.

Современные реалии свидетельствуют о необходимости внедрения бизнесом в свою деятельность цифровых сервисов, которые будут способствовать оптимизации различных аспектов их деятельности. Отметим, что это актуально не только для крупного бизнеса, но и для МСП. Однако, указанные нововведения требуют финансовых затрат на обучение или найма персонала с соответствующими цифровыми компетенциями, на внедрение оборудования и программного обеспечения, адаптацию деятельности всей организации в целом. И если средние предприятия еще готовы к затратам на цифровую трансформацию, то для микропредприятий, в связи с небольшими масштабами их деятельности, доступно внедрение только отдельных цифровых сервисов [4, 5].

В рамках цифровизации хозяйствующие субъекты постепенно переходят на ЭДО.

Однако центральным остается замена чиновника искусственным интеллектом в обозримом будущем – прежде всего, это касается так называемого «общего искусственного интеллекта» (AGI), обладающего автономным самоконтролем, способностью к самообучению с освоением новых навыков и достаточной степенью самосознания –

то есть ПО с интеллектом, подобном и максимально приближенном к человеческому. Другие виды ИИ представлены:

- генеративным искусственным интеллектом;
- обработкой естественного языка (NLP);
- машинным зрением и другими инструментами, которые в настоящее время создаются очень быстро и имеют применение в различных сферах власти и бизнеса.

Необходимо отметить опережение государственных инструментов в области развития регулирования и неспособность определения регулятором границ риска и защиты человека на стадии разработки видов ИИ, что, соответственно, и является причиной постреакции регуляторов.

Список использованных источников

1. Абрамов, В. И. Цифровые бизнес-экосистемы как перспективная форма развития региональной экономики / В. И. Абрамов, А. Д. Столяров // Экономика, предпринимательство и право. – 2024. – Т. 14, № 10. – С. 5523–5542.

2. Иванов, С. Л. Формы и инструменты взаимодействия бизнеса и государства в регионе в условиях цифровизации экономики / С. Л. Иванов, К. А. Устинова // Вопросы территориального развития. – 2021. – Т. 9, № 3. – С. 3.

3. Стратегический менеджмент : учебник / В. Н. Парахина [и др.]. – 7-е изд., перераб. и доп. – М. : КноРус, 2022. – 496 с.

4. Parakhina, V. Specific Problems of Management of Socially Oriented Innovative Enterprises / V. Parakhina, O. Boris // Российский академический журнал. – 2014. – Т. 27, № 1. – С. 57–60.

5. Шибанов, А. П. Цифровизация как инструмент взаимодействия органов власти с малым и средним предпринимательством / А. П. Шибанов // Барометр экономики, управления и права. – 2024. – № 3. – С. 81.

ЦИФРОВЫЕ ПЛАТФОРМЫ И АЛГОРИТМИЧЕСКАЯ ТОРГОВЛЯ КАК ДРАЙВЕРЫ ТРАНСФОРМАЦИИ ГЛОБАЛЬНЫХ СЫРЬЕВЫХ РЫНКОВ

Зоненко А. А., студент

Научный руководитель – канд. экон. наук, доцент Гордеева Н. В.

Донецкий институт управления – филиал ФГБОУ ВО

*«Российская академия народного хозяйства и государственной
службы при Президенте Российской Федерации»*

Донецк, Донецкая Народная Республика

Аннотация. В статье рассматриваются особенности влияния цифровых платформ и алгоритмической торговли на динамику и структуру глобальных сырьевых рынков. Анализируется трансформация механизмов ценообразования, управление рисками и изменение роли биржевой инфраструктуры под воздействием цифровизации. Выявлены ключевые тенденции и регуляторные вызовы, обусловленные ростом автоматизации торговых процессов.

Ключевые слова: цифровые платформы, алгоритмическая торговля, сырьевые рынки, ценообразование, цифровизация, биржевая инфраструктура, риски.

Цифровые платформы и алгоритмическая торговля выступают сегодня ключевыми факторами, формирующими новую реальность глобальных сырьевых рынков. Переход от традиционных, преимущественно человекоцентричных торговых процессов к экосистемам, в которых доминируют данные, алгоритмы и сетевые эффекты, изменяет фундаментальные механизмы ценообразования, ликвидности, распределения рисков и организационной структуры рынков. В статье анализируются главные каналы воздействия цифровизации и алгоритмов на сырьевые рынки, их влияние на поведение участников и инфраструктуру, а также возникающие регуляторные и социально-экономические вызовы.

Современные цифровые платформы (биржевые торговые системы, агрегаторы поставок, аналитические облачные сервисы) выполняют три основные функции: сбор и агрегацию больших объемов данных,

обеспечение инфраструктуры для скоростной и высокочастотной торговли, а также предоставление инструментов аналитики и автоматизации принятия решений. Объединение этих функций делает возможным экспоненциальное сокращение времени реакции рынка на новые сведения, что повышает эффективность передачи информации в цены, но одновременно усиливает чувствительность рынков к шумовым сигналам и системным сбоям. Практические проявления этого феномена уже отмечались в исследованиях, посвященных влиянию биржевых механизмов на формирование цен (в частности, на рынке кофе), где автоматизация торгов усиливает скорость корректировок цен под воздействием регуляций и информационных шоков [1].

Алгоритмическая торговля (АТ) и высокочастотные стратегии (HFT) трансформируют профиль ликвидности. С одной стороны, алгоритмы обеспечивают глубину книги заявок в нормальных рыночных условиях: маркет-мейкеры, реализованные в виде программ, постоянно выставляют заявки, сужая спреды и снижая транзакционные издержки для остального рынка. С другой стороны, при экстремальных новостях или стрессовых сценариях алгоритмы могут одновременно изменить поведение (например, массовое отвод ликвидности или «скачок» ордербука), что приводит к внезапным всплескам волатильности и «ликвидным пропастям». Важным следствием становится смещение характера риска: системный риск приобретают свойства скоростных, корреляционно-интенсивных шоков, которые плохо поддаются традиционным методам хеджирования.

Ценообразование на сырьевых рынках в эпоху платформ и алгоритмов претерпевает качественные изменения. Ранее ценовые сигналы формировались под влиянием фундаментальных факторов (спрос/предложение, запасов, логистики) и рыночных ожиданий, аккумулируемых через торговые ордера и экспертные оценки. Сейчас к фундаментальным факторам добавляются «поведенческие» и «технические» драйверы, порождаемые автоматизированными стратегиями: корреляции между рынками усиливаются из-за кросс-рыночных алгоритмов, а ценовые аномалии могут быстро распространяться по платформам через API и потоковые данные. Исследования по отдельным товарным рынкам демонстрируют, что роль биржевых механизмов в ценообразовании особенно заметна в сегментах с высокой долей спекулятивного спроса и стандартизированной поставкой, где цифровые площадки играют роль первичного агрегатора информации.

Интеграция платформ в логистику и управление цепочками поставок перестраивает распределение информации между участниками: доступ к данным о движении грузов, запасах на складах и состоянии инфраструктуры становится более оперативным и унифицированным. Это уменьшает информационную асимметрию, что теоретически должно способствовать более точному ценообразованию и снижению премии за неопределенность. На практике же возникает новая форма асимметрии – доступ и качество данных зависят от способности участников интегрироваться с платформой и иметь оборотные ресурсы для покупки аналитики и вычислительных мощностей. Таким образом, цифровые платформы усиливают эффект «неравноправия данных», повышая барьеры для мелких участников и усиливая конкуренцию между крупными игроками, обладающими ресурсами для внедрения сложных торговых стратегий.

Цифровизация оказывает существенное влияние на организацию риска и инструменты его управления. Платформы предоставляют более широкий набор инструментов для мониторинга и моделирования риска в реальном времени, что позволяет участникам быстрее реагировать на локальные дисбалансы. Однако алгоритмические стратегии сами по себе создают новые корреляционные каналы, через которые локальные ошибки или неверные сигналы могут стать системными. Кроме того, зависимость от облачных провайдеров и внешних дата-фидов увеличивает уязвимость к техническим сбоям и киберугрозам, требуя от регуляторов и операторов инфраструктуры новых стандартов устойчивости и проверки надежности систем.

Изменения на рынке труда и в управлении персоналом также являются важной стороной трансформации сырьевых рынков. Автоматизация торговых операций и внедрение платформенных решений изменяют структуру спроса на профессиональные навыки: уменьшается потребность в рутинных операционных ролях и возрастает спрос на специалистов по данным, алгоритмам, облачной архитектуре и управлению цифровыми экосистемами. При этом цифровые инновации создают риски для занятости и требуют инвестиций в переподготовку и человеческий капитал, о чем свидетельствуют современные исследования по финансовому измерению цифровых инноваций на рынке труда [2]. На уровне компаний это приводит к трансформации HR-практик: акцент смещается в сторону аналитики

эффективности, непрерывного обучения и гибкого найма, что подробно рассматривается в исследованиях по влиянию информационных технологий на управление персоналом [3].

Регуляторная реакция на ускоренную цифровизацию сырьевых рынков пока остается фрагментированной и запаздывающей. Регуляторы сталкиваются с необходимостью балансировать между поощрением инноваций и сдерживанием рисков: слишком жесткие ограничения могут затормозить технологический прогресс, тогда как слабое регулирование увеличивает вероятность системных сбоев и злоупотреблений. Практические меры включают требования по стресс-тестированию алгоритмов, обязательные механизмы «kill-switch» для предотвращения деструктивных рыночных аномалий, стандарты прозрачности алгоритмов и улучшение доступа мелких участников к рыночной информации. Ранние эмпирические наблюдения показывают, что сочетание технических стандартов и надзора за поведением участников может уменьшить частоту экстремальных событий, но не устранил их полностью.

В заключение следует подчеркнуть, что цифровые платформы и алгоритмическая торговля являются одновременно источником повышения эффективности и новым источником уязвимостей для глобальных сырьевых рынков. Их воздействие многоаспектно: от ускорения передачи информации и снижения транзакционных издержек до усиления скоростных шоков, консолидации данных и изменения рынка труда. Для устойчивого функционирования рынков необходима координация между участниками инфраструктуры, операторами платформ и регуляторами, направленная на усиление устойчивости, обеспечение доступа к данным для широкого круга участников и развитие человеческого капитала, способного работать в новых условиях. Адекватная политика в области стандартизации, прозрачности алгоритмов и образовательных программ позволит превратить вызовы цифровизации в возможности для более стабильного и инклюзивного развития мировых сырьевых рынков.

Список использованных источников

1. Зоненко, А. А. Эффективность биржевых механизмов в ценообразовании на кофе: влияние торговых регуляций / А. А. Зоненко,

Н. В. Гордеева // Финансово-экономические исследования: актуальные вопросы теории и практики : тезисы докл. Всерос. науч.-практ. конф. молодых ученых, Донецк, 12–13 марта 2025 г. – Донецк : ДонГУ, 2025. – С. 155–158.

2. Петрушевская, В. В. Финансовое измерение цифровых инноваций на рынке труда: оценка рисков занятости и инвестиции в человеческий капитал через ИИ-платформы / В. В. Петрушевская, К. В. Шарый // Экономика, финансы и управление: актуальные вопросы теории и практики : сб. ст. XII Междунар. науч.-практ. конф., Пенза, 25 сент. 2025 г. – Пенза : Наука и Просвещение, 2025. – С. 53–56.

3. Гордеева, Н. В. Влияние современных информационных технологий на управление персоналом / Н. В. Гордеева // Стратегические приоритеты социально-экономического развития территорий : материалы Междунар. круглого стола, Донецк, 27 нояб. 2024 г. – Донецк : ДонГУ, 2025. – С. 89–92.

УДК 004.9

ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОМ ДОКУМЕНТООБОРОТЕ

Волкова В. В., студент,

Букетова Е. В., студент,

Зайцева Н. В., канд. ист. наук, доцент

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Аннотация. Активное развитием цифровых технологий и их внедрением в сферу документооборота обусловили переход на электронный документооборот (ЭДО).

Ключевые слова: электронный документооборот (ЭДО), электронная подпись, безбумажное делопроизводство, цифровая трансформация, эффективность бизнес-процессов, безопасность данных, капитальные затраты.

Современный документооборот характеризуется ростом цифровых технологий и их активным внедрением в сферы электронного документооборота и архивного дела.

Общее число и объемы документации в мире неуклонно растут. При этом соотношение между электронными и бумажными носителями постепенно смещается в сторону первых. Как показывает статистика, объем корпоративной текстовой информации в электронной форме становится вдвое больше каждые 3–4 года [1, с. 123].

Можно говорить, что полный отказ от бумажных документов на современном этапе пока не до конца возможен, однако, по оценкам экспертов, доля использования электронных форматов будет продолжать увеличиваться.

Мировой рынок электронного документооборота ежегодно растет примерно на 20 %. Параллельно появляются усовершенствованные программные решения, предлагающие пользователям все более широкий и удобный функционал [2, с. 17].

На данный момент многие компании перевели свой открытый документооборот в цифровой формат.

В то же время работа с секретным делопроизводством все равно ведется преимущественно на бумажных носителях [3].

За последние годы на мировом рынке наблюдается заметное объединение поставщиков систем ЭДО. Характерной тенденцией является устойчивый рост спроса на услуги таких систем [4, с. 223].

Аналогичные процессы характерны также и для Республики Беларусь, где отмечается не только повышение спроса, но и расширение числа систем, готовых обеспечивать удовлетворенность клиентов [5].

Растет и количество самих пользователей, представленных как малыми предприятиями, так и крупными компаниями.

Это объясняется оптимальностью и надежностью автоматизации рабочих процессов, а также преимуществами, которые предоставляют системы электронного управления.

В настоящее время многие государства для стимулирования роста этого рыночного сегмента разрабатывают и внедряют специальные законодательные инициативы, упрощающие легализацию электронного оборота документов. Подобные законы делают проще взаимодействие, связанное с обменом документацией между госорганами и бизнесом, что способствует более широкому внедрению этих систем в практику [6, с. 144].

Электронный документооборот – это единый механизм по работе с документами, представленными в электронном виде, с реализацией концепции «бесбумажного делопроизводства».

Основные принципы электронного документооборота:

- единократная регистрация документа, позволяющая однозначно идентифицировать документ;

- возможность двойного выполнения операций, позволяющая уменьшить время движения документов и повышения оперативности их выполнения;

- непрерывность движения документа, позволяющая идентифицировать главного за исполнение документа в каждый момент времени жизни документа;

- единая (или согласованная распределенная) база документной информации, позволяющая исключить возможность дублирования документов;

- оптимально организованная система поиска документа, позволяющая находить документ, обладая минимальной информацией о нем;

- развитая система отчетности по различным статусам и реквизитам документов, позволяющая контролировать движение документов по процессам документооборота и принимать управленческие решения, основываясь на основании отчетных данных [7, с. 203].

В современном мире переход на электронный документооборот (ЭДО) является необходимостью на пути к цифровой трансформации.

Преимуществами электронного документооборота является оперативность и эффективность.

Скорость выполнения бизнес-процессов – главный аргумент сторонников ЭДО. Автоматизация рутинных операций, таких как регистрация, согласование, подписание и отправка документов, в разы повышает производительность [8, с. 23].

Электронные архивы, пришедшие на смену громоздким бумажным хранилищам, позволяют находить нужный файл по сложным критериям поиска за считанные секунды, что кардинально сокращает временные затраты на его обработку и редактирование. Главным пунктом является стирание географических границ: доступ к документам возможен из всех точек мира, а отправка контрагенту занимает минуты, а не дни. Кроме того, система ЭДО позволяет оперативно формировать сложные аналитические отчеты на основе аккумулированных данных, предоставляя руководству ценные инсайты для принятия управленческих решений.

Также необходимо отметить целостность и безопасность данных. Это имеет двухуровневую структуру.

Во-первых, речь идет о физической сохранности. Бумажные документы уязвимы перед пожарами, водой, механическим износом или банальной утерей.

Цифровая же информация, хранящаяся в защищенных дата-центрах с системами резервного копирования, надежно защищена от подобных рисков.

Во-вторых, – это безопасность от несанкционированного доступа.

На пути документа от составителя к получателю в бумажном виде его может подстергать множество угроз: перехват, копирование, подделка. ЭДО использует сложные механизмы криптографической защиты и электронной подписи (ЭП), которые не только идентифицируют личность подписанта, но и гарантируют неизменность содержимого после подписания, что делает вмешательство третьих лиц практически невозможным.

К положительным характеристикам электронного документооборота можно отнести и повышение исполнительской дисциплины и корпоративной культуры [9].

Единое информационное пространство, создаваемое системой ЭДО, кардинально меняет подходы к управлению.

Руководство получает прозрачный и объективный инструмент для мониторинга рабочего процесса: можно отслеживать сроки, стадии выполнения задач и персональную ответственность каждого сотрудника. Это позволяет своевременно вносить оперативные коррективы и оптимизировать нагрузки.

Экономическая и экологическая эффективность являются также значительным бонусом в пользу электронного документооборота.

Отказ от бумаги приносит заметные финансовые выгоды. Сокращаются косвенные издержки, связанные с арендой площадей для архивов, их обслуживанием и логистикой. Немаловажен и экологический вклад.

Однако, помимо положительных эффектов, электронный документооборот имеет и ряд недостатков.

К ним можно отнести: значительные капитальные затраты на внедрение; потребность в обучении и трансформации мышления и т. п.

Эффективность ЭДО проявляется в полной мере только тогда, когда все участники бизнес-процессов – партнеры, клиенты, филиалы – также подключены к системе.

Таким образом, электронный документооборот – это сильный инструмент, обладающий значительным потенциалом для повы-

шения эффективности, безопасности и прозрачности бизнес-процессов.

Однако его внедрение сопряжено с реальными трудностями: высокими первоначальными затратами, необходимостью преодоления сопротивления персонала и риском столкнуться с неготовностью контрагентов.

Следовательно, решение о переходе на ЭДО должно быть взвешенным и стратегическим, основанным на тщательном анализе готовности компании к цифровой трансформации и оценке ее делового окружения.

Список использованных источников

1. Андреева, В. И. Делопроизводство: организация и ведение : учеб.-практ. пособие / В. И. Андреева. – М. : КноРус, 2018. – 256 с.

2. Артемьева, Ю. В. Электронный документооборот: проблемы и перспективы / Ю. В. Артемьева // Делопроизводство. – 2020. – № 2. – С. 15–22.

3. ГОСТ Р 7.0.97-2016. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Организационно-распорядительная документация. Требования к оформлению документов : национальный стандарт Рос. Федерации. – Введ. 01.07.2017. – М. : Стандартинформ, 2017. – 51 с.

4. Ларин, М. В. Управление электронными документами: учебник для вузов / М. В. Ларин, О. И. Рысков. – М. : Изд. дом Высшей школы экономики, 2019. – 398 с.

5. Система электронного документооборота «ТЕЗИС» : офиц. сайт. – URL: <https://www.thesis.com/> (дата обращения: 06.11.2025).

6. Серова, Г. А. Анализ мирового рынка систем электронного документооборота / Г. А. Серова // Экономика и бизнес: теория и практика. – 2021. – № 5, ч. 2. – С. 143–147.

7. Сокова, А. Н. Современные тенденции в развитии электронного документооборота / А. Н. Сокова // Отечественные архивы. – 2022. – № 1. – С. 33–40.

8. Тихонов, В. И. Информационные технологии в управлении документооборотом : учеб. пособие / В. И. Тихонов, А. В. Федоров. – СПб. : Лань, 2020. – 304 с.

9. Об электронной подписи : Федер. закон Рос. Федерации, 06 апр. 2011 г., № 63-ФЗ // КонсультантПлюс (дата обращения: 06.11.2025).

UDC 377.031

**AI-DRIVEN INDUSTRY – EDUCATION INTEGRATION:
EMPOWERING VOCATIONAL EDUCATION THROUGH
INFORMATION TECHNOLOGY FOR INNOVATIVE
PRACTICAL TEACHING**

Meng Yuqing, master's degree student

*Supervisor – PhD in Linguistics, Associate Professor Astapkina E. S.
Belarusian State University
Minsk, Belarus*

Abstract. The transformative impact of industry – academia – research integration in the context of new-generation information technology, proposes strategies to achieve collaborative education technology.

Keywords: intelligent education, next-generation information technology, industry – academia – research collaboration, vocational education, practical teaching, talent cultivation.

The arrival of the artificial intelligence era has enabled the new generation of information technology to penetrate deeply into various fields. Education, as the cornerstone of national development, also faces both opportunities and challenges in this digital revolution. The 2024 World Digital Education Conference, themed "Digital Education: Application, Sharing and Innovation," explored how to fully empower digital education and help build a learning society [1]. The integration of industry, academia and research has long faced structural problems such as low collaboration efficiency, difficulty in resource matching, and weak value transformation. The new generation of information technology (such as artificial intelligence, big data and 5G) provides a new opportunity to reconstruct collaboration mechanisms and break down resource barriers.

The author believes that the next generation of information technology will significantly promote the interaction and integration among stakeholders in the innovation ecosystem by building efficient collaborative media and knowledge dissemination mechanisms. For example, big data

technology can integrate massive amounts of scattered information, enabling universities to accurately grasp the technological needs and market dynamics of enterprises, and allowing enterprises to keep abreast of the research progress of universities.

Theoretical Foundation of Information Technology Empowering Vocational Education.

The innovation ecosystem theory posits that innovation is not an isolated individual endeavor, but rather a complex ecosystem composed of multiple actors and elements that interact and depend on one another [2]. Within this innovation ecosystem, universities, enterprises, research institutions, government departments, and various intermediary organizations serve as key innovation actors, each fulfilling distinct functions. The theory of knowledge spillover posits that knowledge spreads and diffuses among different entities, thereby enhancing the knowledge base and innovation capabilities of other actors [3]. In the process of industry-academia-research integration, knowledge spillover plays a vital role. Universities, as key centers of knowledge production, continuously generate new research outcomes and knowledge.

Innovative Practical Teaching of Information Technology.

With the advancement of national strategies such as “Manufacturing Powerhouse”, “Digital China”, and the “Education Informatization 2.0 Action Plan”, many of China's top universities have already begun practical explorations of industry – academia – research integration driven by next-generation information technology. The four cases listed in the table below vividly illustrate the cutting-edge applications and innovative paths in this field [4].

Table 1 – Industry – University – Research Integration and Innovation Application Practices of New Generation Information Technology in Chinese Universities

Technology	Typical Case	Core Practice	Main Outcome	Applicable Scenario
1	2	3	44	5
Artificial Intelligence (AI)	Tsinghua–ByteDance Joint Lab	Joint development of large models and algorithm optimization	Model accuracy +12 %, writing efficiency +28 %, error rate –17 %	Smart product R&D and algorithm enhancement

Continuation of table 1

1	2	3	4	5
AI Talent Development	East China Normal Univ.–Baidu	Co-developed courses, dual mentorship, and internship programs	Covered 32K teachers/students, salary +18 %, top-tier employment +22 pp	University AI curriculum and talent training
Cloud Computing	Shanghai Jiao Tong Univ.–Huawei 'Smart Base'	Built cloud platform for shared research computing resources	Efficiency +45 %, research cycle shortened by 30 %	High-performance research and resource sharing
Internet of Things (IoT)	Nanjing Agric. Univ.–Sinochem Agriculture	Sensor networks and smart irrigation data analytics	Water saving 30 %, yield +23 %	Smart farming and precision agriculture

As shown in the tab. 1, driven by new-generation information technology, the integration of industry, academia, and research presents a multi-dimensional innovation path: AI promotes joint research between universities and enterprises, achieving two-way empowerment of algorithms and products; cloud computing builds a resource-sharing platform, improving the efficiency of collaborative research; and the Internet of Things accelerates the intelligent transformation of industries, achieving energy conservation and efficiency goals. These practices signify the evolution of the industry – academia – research model from knowledge transfer to collaborative innovation, forming a closed-loop ecosystem of “research – application – feedback”, significantly improving the efficiency of technology transfer and the ability to create social value.

The advantages of next-generation information technologies further deepen the integration of industry, academia, and research, providing robust talent support and technological safeguards for the national innovation-driven development strategy. This advances the global competitiveness of vocational education systems in the era of technological advancement.

Table of contents

1. Huai, Jinpeng. Keynote speech at the 2024 World Digital Education Conference: Promoting digital education application, sharing and innovation / Huai Jinpeng // Ministry of Education of the People’s Republic

of China. – 2024. – URL: http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/moe_176/-202402/t20240201_1113761.html (date of access: 17.10.2025).

2. Li, W. Innovation 3.0 and innovation ecosystem / W. Li [et al.] // Studies in Science of Science. – 2014. – Vol. 32, № 12. – P. 1761–1770.

3. Xin, C. The impact of innovation ecosystem cooperation models / C. Xin, Y. Xu, Y. Wu // R&D Management. – 2022. – Vol. 34, № 3. – P. 54–65.

4. Liu, J. Research on the Innovation Mechanism of AI / J. Liu, W. Li // Science and Technology Management Research. – 2023. – Vol. 43, № 15. – P. 27–36.

UDC 378.147: 004.8

ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN TEACHING FOREIGN LANGUAGES AND TRAINING STUDENTS FOR THE DIGITAL ECONOMY

Slassi Moutabir S. A., Phd student

*Supervisor – PhD in Pedagogy, Associate Professor Solovyova I. V.
Belarusian National Technical University
Minsk, Belarus*

Abstract. This article examines the pedagogical potential of artificial intelligence in foreign language teaching for economics students in the context of the digital economy. The successful integration of AI requires deliberate methodological guidance that supports critical thinking and digital literacy.

Keywords: artificial intelligence, professional communication, foreign language teaching, digital economy.

The artificial intelligence (AI) has significantly reshaped the architecture of higher education, particularly in the sense that it has started to require intensive linguistic, analytical and communicative engagement. As the digital economy increasingly depends on multilingual communication, data-driven decision-making and AI-supported tools, so higher education institutions face the imperative of integrating intelligent technologies into foreign-language instruction to enhance students' professional readiness and employability [2]. Contemporary research highlights that AI has evolved from being a supplementary digital aid into a powerful driver

of personalised learning, cognitive scaffolding and profession-oriented competence formation [4].

In the context of training students of economics and management, AI-enabled platforms in most cases include machine translation systems, generative language models and adaptive testing technologies thus creating better opportunities for aligning foreign-language proficiency with the labour-market demands in digital economy [5]. Studies on AI for academic purposes demonstrate that such tools foster learner autonomy, improve the accuracy of academic and business writing, and accelerate the acquisition of specialized economic terminology [1]. At the same time, the integration of AI into pedagogical practice introduces a number of challenges which require thorough academic examination of methodological, ethical and organizational approaches [3].

The purpose of the present article is to analyse the pedagogical potential of AI in teaching foreign languages to economics students and to evaluate how these technologies support their preparation for participation in the digital economy. This analysis draws on both international research and empirical data obtained through a questionnaire administered to students at the faculty of marketing, management, entrepreneurship of the Belarusian National Technical University (BNTU).

With the emergence of intelligent systems, information communication technologies (ICT) have transformed into AI-enhanced learning infrastructures capable of combining multimodal content with speech-recognition functions and adaptive feedback mechanisms [6]. Generative language models, in particular, have emerged as transformative pedagogical technologies. Their potential lies in modelling professional discourse, supporting productive skills with the help of instant personalized feedback that is scalable and context-sensitive [3]. These characteristics position AI as a highly relevant tool for professional foreign-language training.

The demands of the digital economy place emphasis on specialists who function within technology-rich multilingual settings and critically interpret AI-generated content. It is still a controversial issue whether AI-supported learning enhances students' data literacy and cross-cultural communicative competence by providing opportunities for acquiring skills essential for digital-economy readiness [4].

Recent publications confirm that generative AI systems such as ChatGPT substantially improve students' academic and business writing

skills by modelling genre-specific discourse, expanding vocabulary resources and offering real-time scaffolding during text production [5]. As a result, learners achieve greater linguistic accuracy and demonstrate improved comprehension of economic texts. Although ICT-based approaches have long been employed to support vocabulary acquisition, AI significantly expands these opportunities through intelligent flashcard systems, semantic clustering tools and context-aware translation services. AI-powered glossaries, in particular, enable economics students to master specialized terminology more efficiently and deepen their understanding of domain-specific content.

AI systems also incorporate speech recognition and voice synthesis, which allow learners to practice pronunciation interactively and simulate professional communication scenarios. These tools are especially valuable for enhancing oral communication skills and intercultural readiness in technical and economic universities [6]. Additionally, recent studies describe adaptive AI tutors that are capable of personalizing learning trajectories according to a student's linguistic profile and professional orientation. Such functionality is of great advantage for training specialists who must function flexibly and autonomously.

The practical part of the research is based on the questionnaire conducted among economics students at BNTU in 2025. The survey provided not only numerical indicators but also a range of personal reactions that helped to clarify how learners themselves evaluate the role of AI in language study. The collected data show that more than two-thirds (75 %) of the students who are regularly engaged in AI-supported learning activities reported a noticeable rise in their motivation and overall interest in foreign-language study. Many of them described this shift in fairly personal terms, noting that the use of intelligent tools reduced their anxiety when approaching complex texts or unfamiliar professional terminology. In addition to that, a considerable proportion of respondents (36 %) mentioned gaining confidence in their ability to deal with economically oriented vocabulary; several students even commented that the speed at which they mastered new terms had "never felt so manageable before".

Around 72 % of respondents said that using AI noticeably improved the clarity and organisation of their written assignments. Many of them commented that AI-driven feedback arrived much faster than handwritten comments, often offered more in-depth insights into the linguistic meaning of terms and stylistic nuances. When students were asked how they

feel about the ethical side of using AI in academic work, the responses turned out to be more mixed than we expected. A noticeable majority leaned toward a “conditionally acceptable” position: most participants agreed that AI can be used, but only if certain rules are followed, openly acknowledging that it was involved in preparing the assignment. A considerable share of respondents went even further and said that AI is simply another learning tool and should be treated on the same level as dictionaries or online resources. At the same time, a smaller, but persistent group, viewed the use of AI negatively, describing it as unethical or unfair in an academic context. A few students admitted they hadn’t really thought about the ethical dimension at all.

Still, despite the generally positive response, several students admitted they had trouble distinguishing between correct and possibly flawed AI-generated content. It is an important reminder that digital literacy and guidance from instructors remain crucial. All told, our results align well with broader international findings, showing that when used thoughtfully, AI can truly enhance both language and professional training.

Despite the overall positive reception, several students acknowledged difficulties in distinguishing between accurate and potentially incorrect AI-generated content. These remarks indicate the importance of developing critical digital literacy and ensuring that instructors provide guidance on evaluating AI outputs. Overall, the results align with international research, confirming that AI can significantly enhance linguistic and professional training when used responsibly.

The combined analysis of literature and empirical data demonstrates that AI serves a dual purpose: it supports linguistic development while also reinforcing professional competencies required in the digital economy. However, the quality of this support depends on appropriate pedagogical design and integration into subject-specific content. Generative models appear particularly useful for developing productive communication skills, whereas adaptive systems are more effective in vocabulary growth and reading comprehension. Scholars nevertheless remind us that a balance must be maintained: overreliance on automated assistance may impede the development of independent and critical thinking. Consequently, AI should be regarded not as a substitute for established pedagogical practice but as a complementary tool that broadens the opportunities for linguistic, professional and cognitive growth.

Table of contents

1. Буланова, Н. П. Использование информационных и коммуникационных технологий при обучении лексике делового английского языка / Н. П. Буланова // Материалы IX форума высших учебных заведений инженерно-технологического профиля Союзного государства, Минск, 26–30 окт. 2020 г. – Мн. : БНТУ, 2020. – С. 81–83.

2. Гончарова, И. В. Примеры применения технологий искусственного интеллекта при обучении студентов иностранному языку / И. В. Гончарова // Лингводидактика и лингвистика в вузе: традиционные и инновационные подходы : материалы VI Междунар. науч.-практ. конф., Ярославль, 17–18 мая 2024 г. – Ярославль : ЯГТУ, 2024. – С. 212–215.

3. Жеребина, Е. А. Генеративные языковые модели как инструмент развития профессионально ориентированной иноязычной коммуникации в вузе / Е. А. Жеребина, Н. Ю. Зайцева // Вестник Московского университета. Сер. 19, Лингвистика и межкультурная коммуникация. – 2025. – Т. 28, № 3. – С. 185–201.

4. Зуевская, Е. В. Возможности и риски использования систем искусственного интеллекта в процессе преподавания иностранного языка / Е. В. Зуевская // Язык в эпоху цифровых трансформаций и развития искусственного интеллекта : сб. ст. междунар. науч. конф., Минск, 23–24 окт. 2024 г. – Мн. : МГЛУ, 2024. – С. 132–138.

5. Орлова, Т. С. Применение ChatGPT в учебной практике при обучении письменной речи студентов неязыковых специальностей / Т. С. Орлова // Педагогика. Вопросы теории и практики. – 2025. – Т. 10, № 1. – URL: doi.org/10.30853/ped20250141 (дата обращения: 10.11.2025).

6. Проскурякова, М. П. Использование технологий искусственного интеллекта в организации обучения иностранному языку в техническом вузе / М. П. Проскурякова // Инновационные технологии в водном и коммунальном хозяйстве и на водном транспорте : материалы III Респ. науч.-техн. конф., Минск, 27–28 апр. 2023 г. – Мн. : БНТУ, 2023. – С. 497–500.

UDC 378.046.4:004.9:336(476+510)

**INFORMATION TECHNOLOGY-ENABLED INTEGRATION
OF BUSINESS TEACHING: OPTIMIZATION PATH
OF ONLINE RESOURCES AND PRACTICAL TEACHING
IN FINANCIAL MANAGEMENT BASED ON
CHINA-BELARUS DUAL-CAMPUS PRACTICE**

Ailila·Kadierbieke, master's degree student,

Sednina M. A., senior lecturer

Belarusian National Technical University

Minsk, Belarus

Abstract. Against the backdrop of global digital transformation, the financial management industry demands interdisciplinary talents with digital capabilities, cross-border practical competence, and multilingual skills. Based on dual-campus practice of East China University of Science and Technology (undergraduate) and Belarusian National Technical University (postgraduate), this paper constructs a three-dimensional integration path of “digital resource precise matching – technology-enabled teaching collaboration – multi-dimensional evaluation closed-loop optimization”. Empirical verification shows the path significantly improves core teaching indicators, providing a replicable solution for international business teaching reform.

Keywords: Information Technology; Financial Management; Cross-border Teaching; Online Resources; Practical Teaching; Talent Training; Dual-Campus Cooperation.

The global financial management industry is undergoing accelerated digital transformation, with blockchain, big data analytics, and virtual simulation deeply integrated into cross-border accounting, international tax planning, and transnational risk control. The “2024 Global Business Talent Demand Report” indicates a 15 % annual growth in the gap of interdisciplinary talents with digital application capabilities and cross-border practical experience, challenging traditional higher education talent training models (Global Business Talent Research Institute, 2024).

Cross-border dual-campus cooperation has become a key model for cultivating international talents, but faces issues such as disconnected teaching resources, inefficient cross-cultural collaboration, and incon-

sistent evaluation standards. East China University of Science and Technology adopts an “offline case discussion + online theory” model, focusing on local financial standards, but lacks scenario-based virtual simulation resources. Belarusian National Technical University centers on International Financial Reporting Standards (IFRS) with “English digital resource autonomous learning + offline practical training”, yet lacks professional multilingual support for non-native speakers (Kovaleva & Petrova, 2023). Both universities struggle with inadequate deep integration of information technology and teaching.

Core Concept Definition and Problem Analysis.

– Digital Teaching Resources: A collection of technology-based resources including virtual simulation platforms, interactive case libraries, multilingual annotated documents, and AI Q&A knowledge bases, characterized by interactivity, scenarioization, and timeliness.

– Technology-enabled Teaching Collaboration: Process reconstruction and data interconnection of “online pre-learning – offline practice – cross-border collaboration” through information technology, emphasizing systematic teaching model transformation.

– Multi-dimensional Evaluation Closed-loop: A dynamic system combining process, summative, and cross-cultural collaboration evaluation, realizing “evaluation – analysis – improvement – re-evaluation” optimization.

Based on teaching platform data, a questionnaire survey of 80 teachers and students, and 6-month teaching observation, the teaching integration status of the two universities is compared in tabl. 1.

Table 1 – Comparison of Teaching Integration Status between Chinese and Belarusian Universities

Comparison Dimension	East China University of Science and Technology	Belarusian National Technical University	Data Source
1	2	3	4
Digital Resource Form	Recorded courses (65 %), PDF courseware (15 %), interactive resources (20 %)	Virtual simulation (58 %), interactive cases (22 %), other interactive resources (80 %)	Platform data (2023.9-2024.3) + manual verification

1	2	3	4
Core IT Tools	Chaoxing Learning Tong, UFIDA U8	SAP S/4 HANA Virtual Lab, Moodle, Zoom	Syllabus sorting + questionnaire (n = 80)
Technology-Practice Integration Degree	35 % (resource display only)	82 % (covering full teaching process)	Teaching observation (30 class hours) + data analysis
Multilingual Support	No specialized tools, 2.5 h/article translation time	Moodle multilingual plugin, 60 % terminology accuracy	50-core term test + 10-document translation statistics
Evaluation Model	Summative assessment-oriented (final exam 70 %)	Practice + collaboration evaluation, 60 % subjective judgment	Syllabus analysis + 2023 academic year evaluation data

Three core problems are identified: 1) inadequate digital resource adaptation – domestic universities lack cross-border scenario-based virtual simulation resources, while Belarusian universities have low-accuracy multilingual tools; 2) insufficient technology-practice integration – domestic universities use technology only for resource distribution, and Belarusian universities lack professional cross-border collaboration tools; 3) deficient digital evaluation system – domestic universities ignore process evaluation, and Belarusian universities lack quantitative indicators for cross-cultural collaboration assessment (Smith & Brown, 2023).

Integration Path Construction and Practical Strategies.

Digital Resource Precise Matching: Three-Dimensional Technical Resource Library.

Centering on cross-border accounting, international tax planning, and consolidated financial statement preparation, a hierarchical, scenario-based, and dynamic digital resource system is built.

– Scenario-oriented resource development: A joint team of Chinese and Belarusian teachers (5 professors, 3 associate professors, 2 enterprise experts) designs virtual simulation modules covering IFRS-compliant cross-border

transaction recording, multi-currency tax calculation, and consolidated statement preparation. Operation guidelines and error prompts are embedded in SAP S/4 HANA Virtual Lab, verified by transnational enterprise experts.

- Multilingual resource adaptation: A Python-based bilingual terminology library (Chinese-English-Russian, 800+ core terms, 300+ expressions) is integrated into Moodle and Chaoxing Learning Tong via SDK. AI subtitle tools (accuracy $\geq 95\%$) add multilingual subtitles to core videos, with terminology hyperlinks in electronic materials for one-click access.

- Dynamic update mechanism: A “Sino-Belarusian joint working group” collects policy updates, industry cases, and student feedback via synchronous documents. Quarterly updates include 10–15 cross-border cases, 30+ terminology entries, and 2–3 simulation modules, reviewed by dual-campus teachers.

Technology-Enabled Teaching Collaboration: Three-Stage Closed-Loop Model.

The cross-border teaching process is reconstructed to realize seamless connection between online pre-learning, offline practice, and cross-border review.

- Online pre-learning (2 days): Students complete scenario-based tasks (15–20 minute multilingual videos, interactive cases, 2–3 simulation tasks) on the integrated platform. The platform records learning trajectories, identifies weak points, and pushes supplementary resources. A ChatGLM-based Q&A tool provides real-time responses (≤ 10 minutes), with complex questions summarized for teacher explanation.

- Offline practice (3 days): Teachers analyze pre-learning data to guide error-prone links (e. g., multi-currency conversion) and weak points (e. g., IFRS application). Students process real cross-border data from cooperative enterprises, practice core skills, and complete reports using bilingual templates. The platform monitors operations in real time, with 2-3 on-site teacher guidance sessions daily.

- Cross-border collaboration review (1 day): The Collaborative Finance Hub platform enables real-time data sharing, multilingual translation (accuracy $\geq 92\%$), and online annotation. Students are divided into mixed groups (2–3 Chinese + 2–3 Belarusian students) to solve comprehensive cases. The platform records collaboration processes, with teachers providing centralized comments and groups submitting collaboration reports.

Multi-Dimensional Evaluation Closed-Loop Optimization.

A process-oriented, capability-focused, data-supported evaluation system is constructed.

– Process evaluation (60 %): Quantitative indicators include online learning duration (10 %, ≥ 8 hours), resource interaction frequency (10 %, ≥ 5 interactions), simulation operation accuracy (20 %, ≥ 70 %), and pre-learning completion rate (20 %, 100 %). SPSS is used to generate individual reports with targeted feedback.

– Summative evaluation (30 %): Scenario-based practical assessment requires completing cross-border financial processing tasks (accounting entry, tax calculation, statement preparation) within 4 hours. Evaluation combines system automatic scoring (70 %) and dual-campus teacher joint evaluation (30 %), with a 60-point passing score.

– Cross-cultural collaboration evaluation (10 %): Assesses collaboration contribution (4 %), multilingual communication effectiveness (3 %), and cross-cultural adaptation (3 %) via peer evaluation (50 %, 5-point scale) and teacher evaluation (50 %, quantitative + qualitative analysis).

– Feedback and optimization: Monthly teaching improvement meetings identify problems (e. g., low simulation accuracy, poor communication effectiveness). Improvement measures are formulated and tracked, with evaluation indicators updated timely to form a closed-loop optimization mechanism.

Conclusion.

Based on China-Belarus dual-campus practice, this paper constructs a three-dimensional integration path of “digital resource precise matching – technology-enabled teaching collaboration – multi-dimensional evaluation closed-loop optimization”. The path effectively solves cross-border teaching problems, improves core indicators and satisfaction, proving information technology can break through cross-border teaching limitations. Future optimization will expand emerging scenario resources, deepen AI application, and promote the path to more cross-border cooperative majors and universities.

Table of contents

1. Zhang, M. Path research on information technology-enabled business practical teaching / M. Zhang, J. Li // Accounting Research. – 2024. – № 5. – P. 112–117.

2. Kovaleva, M. D. Digitalization of educational resources for international financial management programs / M. D. Kovaleva, E. S. Petrova // Vestnik Belarusian National Technical University. – 2023. – Vol. 18, № 3. – P. 45–52.

3. Smith, J. E. Technology-enhanced blended learning in international financial education / J. E. Smith, K. L. Brown // Journal of Educational Technology & Society. – 2023. – Vol. 26(4). – P. 89–102.

4. 2024 Global Business Talent Demand Report / Global Business Talent Research Institute. – Beijing: China Higher Education Press, 2024.

5. Wang, Y. Research on the construction of cross-border digital teaching resource library for financial management / Y. Wang, H. Liu // Journal of Higher Education. – 2024. – Vol. 3. – P. 89–94.

UDC 339.9

MODELS FOR CREATING AND MANAGING A BRAND IN A COMPETITIVE ENVIRONMENT

Dudko E. N., PhD, associate professor

*Belarusian State Economic University
Minsk, Belarus*

Abstract. The article reveals the essence of a brand, which has transformed from a set of promotional tools into a comprehensive subsystem of an organization's overall marketing system. Brand promotion models are analyzed in the context of their impact on an enterprise's competitiveness. It is demonstrated that in today's environment, branding serves as a strategic asset in ensuring competitiveness.

Keywords: brand, branding, advantages, brand value, approaches, methods and models for creating and promoting a brand.

Globalization of the world economy and fierce competition have shortened the life cycle of products and led to the need to ensure commercialization of new developments, including protected intellectual property. In the promotion of goods and services on the markets, as well as increasing the competitiveness of national producers, an important role belongs to trademarks (service marks), which, under certain conditions, become brands. In the 20th century branding began to develop at a faster pace and became an important component of marketing and communication activities of the organization. The main reason for the development and formation of trademark law and the ongoing changes was the growth of competition, needs and demands of the population and organizations. In order

to stand out, it was no longer enough for a producer to simply manufacture a product or service, it was necessary to provide unique advantages that stand out from others, as well as to ensure the trust and loyalty of the consumer, forming a positive image of the company.

A *brand* is a product or service that has a unique and immediately recognizable identity that distinguishes itself from others in its industry. The concept of “*brand*” began to emerge in ancient times. With the development of society, the degree of brand use has been constantly increasing.

Three main stages of brand evolution can be distinguished: the stages of spontaneous, legal and economic use of the brand. The process of brand formation begins exactly with the creation of a trademark, and a brand is the highest stage of its development. After passing a procedure of registration, trademarks get the function of legal protection and confirm the intellectual property of an individual on this trademark. A brand as an “advanced” trademark is characterized by high consumer recognition, positive attitude and a constant, distinctive set of external and internal features. Moreover, the brand is characterized by the presence of a certain value and makes a significant contribution to the achievement of economic results of the organization.

Branding is the development and realization of a set of activities that help to identify a product, distinguish it from a number of similar and competing ones, and create long-term consumer preference for the brand.

M. Porter's model takes into account not only the actual competition in the industry, but also the potential competition that has a significant impact on the market situation. Having a strong brand allows an organization to be competitive against all five forces of competition and thus achieve maximum efficiency, be stable and grow.

According to other scientists F. Kotler and K. L. Keller, a strong brand has a number of *advantages*: improved product perception; higher consumer loyalty; less sensitivity to the marketing actions of competitors; higher profits; more inelastic consumer response to price increases; more elastic consumer reaction to price reduction; increased efficiency of marketing communications; licensing opportunities; additional opportunities for brand expansion, etc.

In general, a *brand helps a company accomplish the following tasks* when promoting a product in the marketplace: to identify the product; to distinguish itself from competitors; to create an attractive image in the minds of consumers, causing trust; to concentrate positive emotions

associated with the product; to help to decide to buy and get satisfaction from the decision; to form a group of regular customers who associate their lifestyle with the brand (brand followers).

A brand, like any asset has its value, which can be estimated in monetary terms. Brand *valuation* gives the company significant advantages in the market. Firstly, it can more easily attract the necessary monetary resources, and secondly, there is an opportunity to form an optimal capital structure of the company. Also, the value of the brand can be used by managers to make marketing decisions and analyze the results of the company's activities.

The main reasons for the need for brand valuation are: conducting transactions on purchase and sale of business or its part; accounting of the asset in the balance sheet of the company; control over advertising and marketing expenses; promoting goods on the national and foreign markets; increasing the efficiency of intangible assets management; in case of mergers and acquisitions or sale of the company.

Brand value should be understood as the monetary premium that the brand owner receives from customers who are committed to the brand and agree to pay for it. Otherwise, brand value can be defined as the financial value calculated or determined for that brand separately from other assets. Brand value consists of direct and indirect estimates. Direct value estimates are based on the expenses spent on communication investments in the course of brand development. Indirect value is the value that a brand can add to the value of non-branded goods from the same category.

The feature of modern *brand value assessment* is its market nature, which implies taking into account the influence of such factors as time, risk, competition, market conditions, environment and others. In contrast to the assessment of the company's tangible property, the determination of brand value is more complex. This is due to the fact that the brand is an intangible asset of an economic entity, and its value cannot be established by traditional methods used in the assessment of material resources. The complexity of this task is also related to the individual characteristics of the brand, determination of its service life and future benefits.

Some of the best-known approaches, methods and models for creating and promoting a brand include: brand building program by Brand Aid, the scheme of brand development by Brandinsitute Inc; brand formation process by N. Moiseeva and K. Ryumin; TTB model; Unilever Brand Key model, etc.

For example, Brandinsitute Inc. company, a well-known brand building agency, offers the following brand development scheme (from bottom to top): preliminary testing; linguistic analysis; product name selection; brand ideation creative; brand strategy; brand positioning.

The beginning of work on any brand is its positioning in the market. Brand positioning is the place in the market occupied by a brand in relation to its competitors; a set of customer needs and perceptions; part of the brand's personality. Accordingly, brand position is the place a brand occupies in the minds of its target segment relative to its competitors. This position focuses on those benefits of the brand that set it apart from its competitors.

In creating each brand, the developer must answer four questions that allow the positioning to be competently established. Once these key questions are answered, a brand strategy is defined:

- 1) who is the target audience;
- 2) what promise (offer) should be made to that audience;
- 3) what proof should be given to the audience to show that the offer is worth something;
- 4) what final impression should be left.

Brand strategy also determines by what methods the four questions listed above can be answered. The promise of benefits given by the brand writers is the core idea that underlies the brand. The same idea should be the main thought of the future advertising campaign developed for the brand (or other promotional methods to be used for the brand). Next, the brand name is developed, and the final stage is brand testing.

Another model, *Thompson Total Branding (TTB)* brand impression formation, implies that the brand is divided into several layers, each of which is the center for the subsequent layer.

The core of the brand is the product itself – what it represents. The next layer, which incorporates the previous one, is positioning – what the product is for and how it differs from other brands. Then comes the target audience – those potential consumers to whom communications are directed; the last layer is the brand personality, i. e. the identity derived from positioning.

According to the methodology, the formation of the consumer's impression of a brand is influenced by many factors related to marketing communications, consumer characteristics and market situation.

This model can be applied to any market and any product, i. e. it is quite universal. The disadvantage of this type of models is generalization

and difficulty in practical application. It also lacks a logical structure and a system of control over the implementation of the model.

The following *model of integrated brand* – developed by Brand Positioning Services, a consulting agency specializing in branding issues. The concept is based on the fact that a brand consists of three components. The functional component is what the product or service does. The psychological component describes the motivational, situational or role demands of the consumer that the product or service fulfills, and the evaluative component shows how the brand can be evaluated. Thus, a brand can be seen as an integration of the three components mentioned above.

This technique allows managers to connect the individual parts of the brand so that it is stronger and can occupy optimal positions. However, the drawbacks of the model are: too extensive generalization, lack of a clear structure of activities, difficulty in tracking the results of branding. Also, the toolkit for working with each aspect of the brand is not described.

Ten-step model of brand creation proposed by V. V. Tamberg, A. V. Badiin represents a sequence of measures to create a brand on the basis of situational and value analysis of the market. The algorithm of the model consists of the following ten steps (measures):

- 1) identifying possible reasons for purchase is the choice of the actual reason that pushes the consumer to make a purchase under certain circumstances;

- 2) finding out the disposition of players on the market in accordance with the personal values of the consumer (in addition to situational factors, there are personal values expressed through mood, personality, belonging to a certain social group or own status);

- 3) defining a vacant market niche or competitor to attack – it is necessary to determine an unoccupied market niche or the weakest competitor for occupation of its market niche;

- 4) formulating the market offer – the company determines what needs will be satisfied and what image of its brand the company wants to create, i. e. it is necessary to clearly formulate its offer to consumers;

- 5) developing the brand vector as a factor that determines the whole brand strategy – this means that the company needs to develop its logo, slogan, mission, its own style of advertising, format of retail outlets, peculiar design of stores, etc., i. e. such characteristic features by which the consumer can immediately distinguish one company from another.

At the same time, the orientation on the circumstances of purchase, company image and brand vector should not contradict each other;

6) developing rational benefits and features of the brand (positioning) – endowing the company's products with such material advantages (functionality, aesthetics, low price) that would immediately distinguish them from competitors' products;

7) developing irrational brand benefits (brand emotioning) – endowing the company's products with unique personal values (e. g., “status”, “stylish”, “quality”, etc.) that will make the buyer become a follower of these particular goods and services;

8) developing the product embodiment of the brand – developing the packaging, determining its size, methods of product placement in retail outlets;

9) developing the brand's communication policy – selection of characteristic ways of advertising, methods of product promotion, i.e. communication with potential consumers in accordance with the general behavior of the company in the market;

10) implementing the developed measures in practice – practical implementation of previously developed, thought out and tested measures in reality, monitoring and correction of the company's actions.

The positive feature of the algorithm is that the model has a hierarchy, the sequence of the brand creation process, the description considers in detail the value and personal components of the brand, but ambiguously and superficially described, for example, such stages as the formulation of the market proposal, the development of product embodiment, the development of irrational benefits of the brand and the development of brand communication policy. This model has a logically clear, consistent structure and completeness of activities, but at the same time it is not completely ideal and can be improved.

Thus, to create a successful brand, brand managers need to consider the following recommendations when using any branding model. A model aimed at creating a successful brand should contain: 1) a sequence of operations (actions, activities); 2) a clear structure of actions in the form of an algorithm scheme; 3) maximum possible consideration of all factors influencing the market and the absence of unaccounted operations that would put brand managers in a situation of uncertainty; 4) maximum reduction of human factor influence on the creation of the brand; 5) interconnection and coordination of actions of all departments and divisions

of the organization aimed at achieving a single goal of the brand; 6) creation of a methodology both in terms of marketing and management theories; 7) availability of constant and regular tracking of the brand development process; 8) timely and immediate response of the company's brand management employees to changes in the market situation.

Based on the analysis of branding models, in general it can be stated that each of the above models has both advantages and disadvantages. At the moment, none of the above models is ideal for building a strong brand. The reason for this is that branding professionals constantly need to take into account the many related factors that play different roles in different markets.

Table of contents

1. Дудко, Е. Н. Роль бренда в конкурентной стратегии компании / Е. Н. Дудко // Економіка і організація управління. – 2020. – № 1. – С. 1–11.

2. Дудко, Е. Н. Международная торговля объектами интеллектуальной собственности : учеб.-метод. пособие / Е. Н. Дудко, Г. В. Турбан, П. А. Замбрижицкая. – Мн. : РИВШ, 2020. – 92 с.

3. Дудко, Е. Н. Создание и развитие бренда как приоритет внешнеэкономической стратегии / Е. Н. Дудко // Стратегия развития экономики Беларуси: вызовы, инструменты реализации и перспективы : материалы междунар. науч.-практ. конф., Минск, 24–25 окт. 2019 г. / Ин-т экономики НАН Беларуси. – Мн. : Право и экономика, 2019. – С. 294–299.

RESEARCH ON THE IMPORTANCE OF ZTO EXPRESS'S FINANCING STRUCTURE TO ITS OWN DEVELOPMENT

Han Jiali, master's degree student

Supervisor – PhD in Technical Sciences., associate professor

Yarmolchick Yu. P.

Belarusian National Technical University

Minsk, Belarus

Abstract. This study explores how ZTO Express's post-listing financing structure affects its growth, using its 2016–2024 data and empirical methods.

Keywords: ZTO; Express Financing; Structure Corporate; Growth; Post-listing; Empirical Methods.

1. Introduction.

Against the backdrop of intense competition in the express delivery industry and the normalization of capital operations, financing structure has become a core factor influencing the growth capacity of listed enterprises. This paper focuses on the financing structure layout of ZTO Express after its listing, explores the intrinsic correlation between its financing structure and corporate growth capacity, and provides practical references for express delivery enterprises to optimize capital allocation and achieve sustainable growth.

2. Research Purpose.

Analyze the mechanism by which core elements such as equity financing and debt financing affect ZTO Express's business expansion and profitability improvement.

Based on empirical analysis, provide a basis for ZTO Express and peer enterprises to optimize financing strategies and balance capital costs with growth potential

2.1. Debt Level: Reasonable Range. The average asset-liability ratio (DAR) stood at 45.8 % with a standard deviation of 8.2 %, indicating the company's debt scale is within a manageable and rational range.

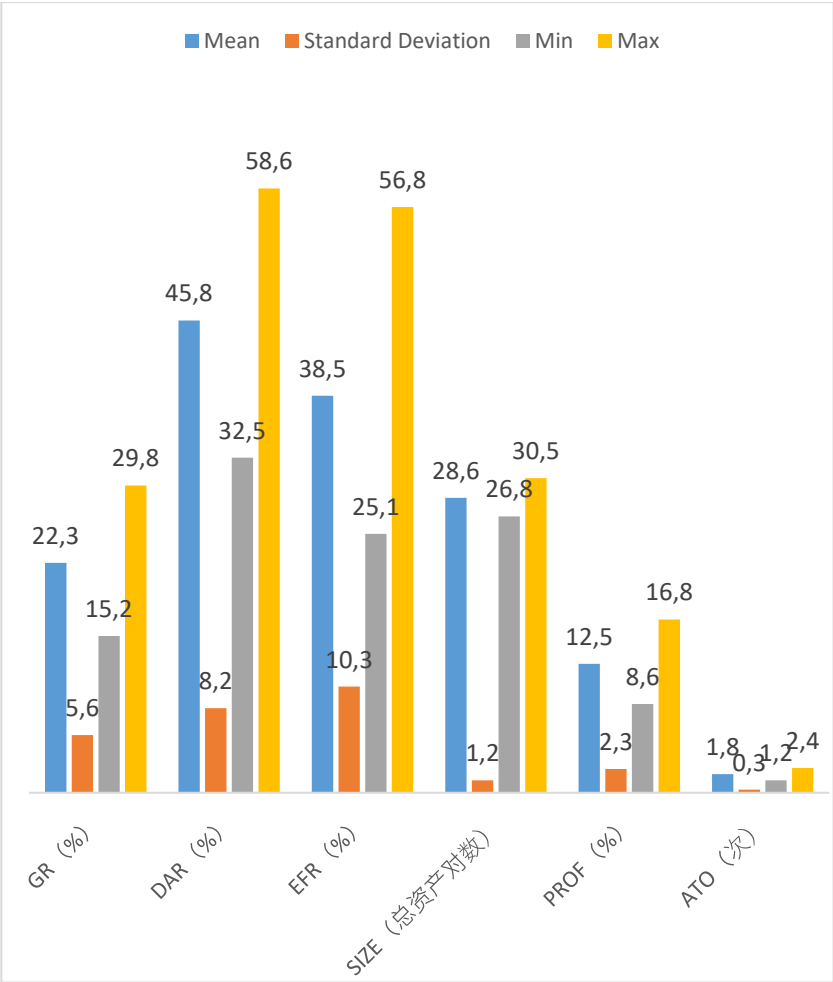


Figure 1 – ZTO Express Variable Financing

Equity Financing: Scale Fluctuations The average equity financing ratio (EFR) reached 38.5 % with a standard deviation of 10.3 %, showing significant fluctuations in the company's equity financing scale.

Comprehensive Development: Positive Trend The average company size (SIZE) was 28.6, average profitability (PROF) 12.5 %, and average

asset turnover rate (ATO) 1.8 times, all demonstrating a sound overall development momentum.

Future Outlook: Opportunities and Challenges Based on the above data, this section infers the company's future development trends and outlines potential opportunities and challenges ahead.

2.2. Result Discussion [0].

Empirical results indicate equity financing exerts a significant positive impact on ZTO Express's growth capacity-post-listing funds raised supported logistics network development, equipment procurement and technological innovation, boosting business scale and competitiveness [0].

The asset-liability ratio shows a U-shaped relationship with growth: below the 48 % threshold, debt financing's interest and repayment pressures inhibit growth; beyond it, the tax shield effect, optimized debt structure (higher long-term debt ratio) and improved capital efficiency turn debt financing into a growth driver.

Company size, profitability and asset turnover rate all have significant positive effects on growth, respectively enhancing economies of scale, providing internal funds and improving asset operational.

3. Financing Strategies.

Equity Financing: Raise core funds through IPO and optimize the equity structure to improve corporate governance efficiency.

Debt Financing: Reasonably use tools such as bank loans and bond issuances to supplement liquidity and reduce the overall cost of capital.

Diversified Financing: Explore approaches such as supply chain finance and the introduction of strategic investors to broaden funding channels and bind industrial resources.

4. Strategy Implementation.

Focus funds on core businesses, investing in the construction of transit centers, upgrading of transportation fleets, and iteration of information systems to improve operational efficiency.

Strengthen the management and control of franchisees and network collaboration, and optimize service quality through financing support to consolidate market share.

Dynamically adjust the financing ratio to respond to changes in industry policies and fluctuations in market competition, balancing growth rate with financial stability.

5. Conclusions and Prospects.

The research shows that the diversified financing structure of ZTO Express after its listing has effectively supported its business expansion and profit growth. Equity financing has optimized the governance structure, and debt financing has improved capital use efficiency. This practice provides a reference path of “capital empowering growth” for enterprises in the express delivery industry. In the future, further exploration can be made into the in-depth binding model between financing structure and long-term competitiveness.

Table of contents

1. Zi, C. F. Research on the relationship between corporate capital structure and operating performance: a case study of listed logistics companies / C. F. Zi // *Journal of Commercial Economics*. – 2020. – № 11. – P. 174–177.

2. Shen, K. R. External finance and firm growth: An empirical study by the data of specimen corporations / K. R. Shen, C. Zhang // *Journal of Management World*. – 2003. – № 7. – P. 120–126, 143.

3. Myers, S. C. Corporate financing and investment decisions when firms have information that investor do not have / S. C. Myers, N. S. Majluf // *Journal of Financial Economics*. – 1984. – Vol. 13. – P. 187–221.

4. Fama, E. F. Testing trade-off and pecking order predictions about dividends and debt / E. F. Fama, K. R. French // *The Review of Financial Studies*. – 2002. – № 15(1). – P. 1–33.

5. Yin, H. The impact of listed companies' financing structure on corporate performance: a case study of Hebei Province / H. Yin, C. Liu // *Enterprise Economy*. – 2013. – № 11. – P. 181–184.

**THE APPLICATION OF INFORMATION TECHNOLOGY
IN ENYA'S MUSICAL INSTRUMENT R&D, PRODUCTION,
AND POPULARIZATION OF MUSIC EDUCATION**

Li Qijia, master's degree student

Supervisor – PhD, associate professor Lisitsa K.

Belarusian National Technical University

Minsk, Belarus

Abstract. Enya Musical Instrument Co., Ltd. integrates information technology into core links including product R&D, intelligent production, and music education popularization. By applying digital modeling, IoT monitoring, and online teaching platforms, the company optimizes the industrial chain efficiency and expands the coverage of music education. This paper explores the application paths and practical effects of information technology in the musical instrument industry, providing reference for the digital transformation of traditional manufacturing and education-related fields.

Keywords: Enya Musical Instrument, information technology, intelligent manufacturing, music education, digital R&D, online teaching, industrial upgrading.

1. Introduction.

As a key enterprise in the global musical instrument manufacturing industry, Enya has long focused on the integration of information technology and traditional musical instrument production. Against the background of the national economy's digital development, the company has promoted technological innovation and industrial upgrading through three core directions: digital R&D, intelligent production, and educational popularization. This practice not only conforms to the conference theme of "Information Technology in Education, Science, and Industry" but also provides a typical case for the innovative development of the manufacturing and continuing education fields.

2. Application of Information Technology in Enya's Product R&D.

Digital technology has become the core driving force for Enya's product innovation, breaking through the limitations of traditional R&D models.

3D Digital Modeling and Acoustic Simulation: Enya uses SolidWorks and COMSOL Multiphysics software to build three-dimensional models of musical instruments such as ukuleles and guitars. The acoustic simulation

module predicts the resonance effect and timbre characteristics of the instrument in advance, reducing the number of physical prototypes by 40 % and shortening the R&D cycle by 30 % [4, 5]. This method aligns with the acoustic simulation application framework proposed in musical instrument design research [5].

Big Data-Driven Demand Customization: Through analyzing user behavior data on e-commerce platforms and social media, the company identifies market demand trends [4]. For example, based on the preference data of young users for portable and intelligent musical instruments, it developed the Enya Nova U smart ukulele with built-in Bluetooth connection and tone adjustment functions [4].

3. Intelligent Production Supported by Information Technology.

Enya has built an intelligent production base relying on the Internet of Things (IoT) and automation technology, realizing the transformation from traditional assembly line production to data-driven manufacturing [1, 2].

IoT Quality Monitoring System: Sensors installed on the production line real-time monitor parameters such as wood moisture content, glue solidification time, and surface polishing smoothness. The data is transmitted to the cloud platform for analysis, with the qualified rate of finished products increased from 92 % to 98,5 % [2, 4]. This IoT-based quality control mode is consistent with the industrial application standards summarized by Smith (2022) [2].

Automated Production Linkage: The CNC cutting equipment, robotic arm assembly, and automatic tuning system are connected through an industrial internet. The production schedule and equipment operation status can be viewed and adjusted in real time through the background management system, improving production efficiency by 50 % compared with traditional manual production [4].

Table 1 – Comparison of Production Efficiency Between Traditional Mode and Intelligent Mode

Production Index	Traditional Mode	Intelligent Mode	Improvement Rate
Single Product Production Cycle	8 hours	4 hours	50 %
Finished Product Qualification Rate	92.0 %	98.5 %	6.5 percentage points
Labor Cost per Unit	120 USD	50 USD	58.3 %

4. Information Technology Empowers Music Education Popularization.

Combining the resource and infrastructure requirements of continuing education innovative development, Enya has built a multi-dimensional online music education platform to promote the popularization of musical instrument learning [3].

Interactive Online Teaching Platform: The Enya Music Academy APP integrates video courses, real-time feedback, and virtual practice functions. Users can use the APP to connect with intelligent musical instruments, and the system automatically corrects playing errors through audio recognition technology. The platform has accumulated more than 2 million registered users in three years [4]. This functional design follows the online education platform construction logic proposed by Wang (2024) [3].

AR-Assisted Learning Tools: The AR function in the APP can overlay virtual fingerboard prompts on the real musical instrument through the mobile phone camera, helping beginners master chord positions and playing postures quickly. Data shows that the learning cycle of beginners is shortened by 40 % with the assistance of AR tools [4].

5. Conclusion.

The practice of Enya Musical Instrument Co., Ltd. shows that information technology can effectively promote the high-quality development of the musical instrument industry [1]. In product R&D, intelligent production, and music education, the application of digital tools, IoT, and online platforms not only optimizes the industrial chain efficiency but also expands the boundary of music education [2, 3]. In the future, Enya will continue to deepen the integration of artificial intelligence and big data technology, contributing more solutions to the digital transformation of traditional industries and the innovative development of education [1, 4].

Table of contents

1. Liu, Y. J. Digital Transformation of Manufacturing Enterprises / Y. J. Liu // *Journal of Intelligent Manufacturing*. – 2023. – Vol. 15, № 3. – P. 45–58.

2. Smith, J. M. Application of IoT Technology in Industrial Production / J. M. Smith // *International Journal of Information Technology*. – 2022. – Vol. 18, № 2. – P. 72–85.

3. Wang, C. H. Online Education Platform Construction and Practice / C. H. Wang // Journal of Continuing Education. – 2024. – Vol. 39, № 1. – P. 63–70.
4. Annual Technical Report 2024 / Enya Musical Instrument Co., Ltd – Shenzhen : Enya, 2024. – 35 p.
5. Zhao, Z. Q. Acoustic Simulation Technology in Musical Instrument Design / Z. Q. Zhao // Journal of Mechanical Engineering. – 2023. – Vol. 59, № 4. – P. 91–97.

УДК 338.2

АНАЛИЗ ДИНАМИКИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ИННОВАЦИОННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Сивакова А. Н., студент

*Научный руководитель – канд. экон. наук, доцент Шварова Е. В.
Брянский филиал РЭУ им. Г. В. Плеханова
Брянск, Российская Федерация*

Аннотация. В данной статье представлен комплексный анализ динамики показателей инновационной деятельности в Российской Федерации за 2019- 2023 года. Исследование охватывает ключевые показатели развития инновационного сектора, такие как объем инвестиций в научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, а также внедрение новых технологий в промышленность. Особое внимание уделяется выявлению основных тенденций и проблем, препятствующих развитию инновационного потенциала страны. Полученные результаты позволяют сделать выводы о текущем состоянии инновационной системы РФ и определить направления ее дальнейшего развития.

Ключевые слова: инновационная деятельность, гражданская наука, федеральный бюджет, объем инвестиций.

Инновационная деятельность – это систематическая деятельность субъектов экономики, науки, техники и других сфер, направленная на создание, развитие и внедрение новых или значительно улучшенных продуктов, процессов, методов организации или маркетинга. Она включает в себя исследования, разработку, экспериментирова-

ние, внедрение и коммерциализацию инновационных решений с целью повышения эффективности, конкурентоспособности и устойчивого развития организаций и общества в целом. Эта деятельность требует активного поиска новых идей, их оценки, тестирования и практического применения для достижения значимых изменений, и прогресса. [1, 2]

Рассмотрим основные показатели инновационной деятельности в Российской Федерации в таблице 1 [3, 4].

Таблица 1 – Основные показатели инновационной деятельности в РФ за 2019–2023 гг.

Показатели	2019	2020	2021	2022	2023
Уровень инновационной активности, %	9,1	10,8	11,9	11,0	11,3
Удельный вес организаций, осуществлявших технологические инновации в общем числе обследованных организаций, %	21,6	23,0	23,0	22,8	22,7
Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг, %	5,3	5,7	5,0	5,1	6,0
Удельный вес затрат на инновационную деятельность организаций, в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг, %	2,1	2,3	2,0	2,1	2,5

Данные, представленные в табл. 1, позволяют сделать вывод том, что уровень инновационной активности организаций в РФ на протяжении анализируемого периода увеличился, в целом с 2019 по 2023 г. – на 2,2 п. п.

Из таблицы видно, что удельный вес организаций, осуществляющих инновационную деятельность, менялся не равномерными темпами. Так, в 2020 г. по сравнению 2019 г. анализируемый показатель увеличился на 1,4 п. п., в 2021 г. по сравнению с 2020 г. – не изменился, в 2022 г. по сравнению с 2021 г. снизился на 0,2 п. п., также и в 2023 г. – снизился на 0,1 п. п.

Удельный вес инновационных товаров, работ и услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг в Российской Федерации в период с 2019 года по 2023 год увеличился на 0,7 п. п., удельный вес затрат на инновационную деятельность организаций в общем объеме – увеличился на 0,4 п. п.

Чтобы понять, насколько эффективно государство тратит деньги на науку, необходимо изучить, как менялись расходы федерального бюджета на гражданские научные исследования. Это поможет увидеть, куда движется финансирование, какие научные области получают наибольшую поддержку, и как эти вложения влияют на научно-технический прогресс. Табл. 2 ниже показывает, как менялся объем финансирования гражданской науки.

Таблица 2 – Анализ динамики расходов Федерального бюджета на гражданскую науку в 2019- 2023 гг., млрд руб.

Год	Показатель расхода на науку, млрд руб.	В % к расходу бюджета	В % к ВВП	Абсолют. отклонение (+), млрд руб		Темп роста, %	
				баз.	цеп.	баз.	цеп.
1	2	3	4	5	6	7	8
2019	489,2	2,69	0,44	-	-	-	-
2020	549,6	2,41	0,51	+60,4	+60,4	112,35	112,35
2021	626,6	2,53	0,48	+137,4	+77,0	128,09	114,01
2022	631,7	2,51	0,41	+142,5	+5,1	129,13	100,81
2023	691,8	2,76	0,40	+202,6	+60,1	141,41	109,51
Итого	2 988,9						
Среднее значение	597,78				50,65		

Проведенный анализ показал, что в целом на протяжении анализируемого периода расходы федерального бюджета на гражданскую науку увеличивались, так в 2020 г. по сравнению с 2019 г. расходы увеличились на 60,4 млрд руб., т. е. на 9,51 %, в 2021 г. по сравнению

с 2020 г. увеличились на 77 млрд руб., т. е. на 14,01 %, в 2022 г. по сравнению с 2021 г. увеличились на 5,1 млрд руб., или 0,81 %, в 2023 г. по сравнению с 2022 г. – увеличились на 60,1 млрд руб., или 9,51 %.

В целом с 2019 г. по 2023 г. расходы федерального бюджета на гражданскую науку увеличились на 202,6 млрд руб., т. е. на 41,41 %. В среднем ежегодные расходы увеличились на 50,65, или на 109,05 %.

При этом следует отметить, что несмотря на рост абсолютных показателей расходов федерального бюджета на гражданскую науку из года в год, значение этого показателя в % к расходам бюджета снижалась в 2020 г. и 2022 г., а в % к ВВП в 2021–2023 гг. – это связано с тем, что в указанные периоды темп роста расходов бюджета и ВВП преобладал над темпом роста расходов федерального бюджета на гражданскую науку.

На представленном рис. 1 изображены объемы финансирования науки из средств федерального бюджета РФ в 2019–2023 годах, с акцентом на расходы, направленные на фундаментальные и прикладные исследования. Анализ данных позволяет проследить тенденции в поддержке различных направлений научной деятельности и оценить приоритеты государственной политики в области науки и инноваций за указанный период.

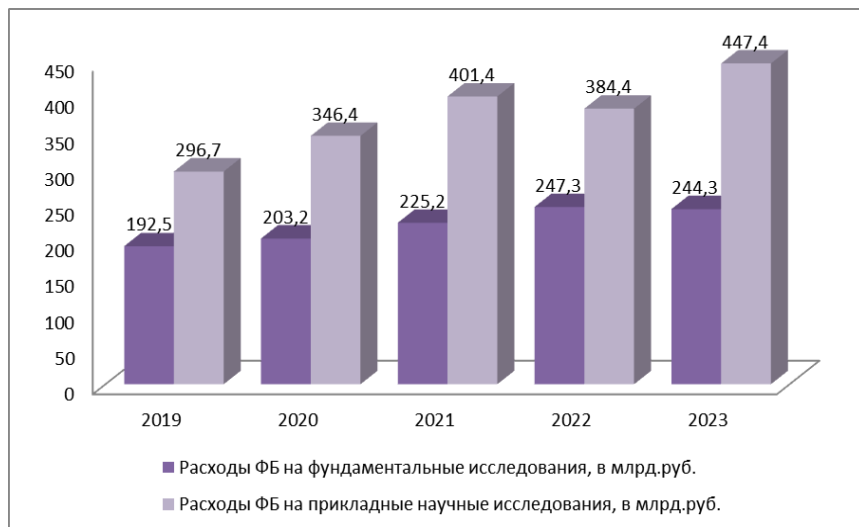


Рисунок 1 – Финансирование науки из средств федерального бюджета в РФ в 2019–2023 гг.

Из рис. 1 можно сделать вывод о том, что в период за 2019–2023 гг. в структуре расходов Федерального бюджета на гражданскую науку преобладают расходы на прикладные исследования.

Так в 2019 г. их удельный вес составил – 60,65 %, в 2020 г. – 63,03 %, в 2021 г. – 64,06 %, в 2022 г. – 60,85 %, в 2023 г. – 64,69 %.

Удельный вес расходов на прикладные научные исследования в 2020 г. по сравнению с 2019 г. увеличился на 2,38 п. п.; в 2021 г. по сравнению с 2020 г. увеличился на – 1,03 п. п.; в 2022 г. по сравнению с 2021 г. снизился на 3,21 п. п.; в 2023 г. по сравнению с 2022 г. увеличился на 3,84 п. п.

Анализ показал, что в России за исследуемый период наблюдается рост инвестиций в НИОКР и улучшение коммерциализации инноваций. Однако, несмотря на эти позитивные изменения, остаются проблемы с внедрением инноваций в реальный сектор и недостаточной поддержкой малого и среднего бизнеса в этой сфере. Результаты исследования подчеркивают необходимость дальнейших мер для стимулирования инновационной активности, более эффективного использования ресурсов и активного внедрения инноваций в экономике [5]. Для достижения стратегических целей требуется комплексная политика в области инновационного развития.

Список использованных источников

1. Вопросы современной науки : коллектив. науч. монография : в 30 т. / С. В. Андриевская [и др.] ; под ред. Н. Р. Красовской. – М. : Интернаука, 2017. – Т. 18. – 206 с.
2. Себекина, Т. И. Макроэкономика : учеб. пособие / Т. И. Себекина, Н. Ю. Азаренко, Е. В. Шварова. – Брянск : БГИТА, 2017. – 240 с.
3. Российский статистический ежегодник, 2023 : стат. сб. / Федер. служба гос. статистики. – М. : Росстат, 2024. – 701 с.
4. Федеральная служба государственной статистики. – URL: <http://www.gks.ru/> (дата обращения: 15.09.2025).
5. Шварова, Е. В. Оценка уровня инновационного потенциала региона: теория и практика / Е. В. Шварова // Экономика: вчера, сегодня, завтра. – 2018. – Т. 8, № 2А. – С. 77–86.

**БИБЛИОТЕКА ЦИФРОВЫХ ПРОЕКТОВ
ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ БИОГРАФИЧЕСКОГО МЕТОДА
ВОСПИТАНИЯ БУДУЩИХ СКРИПАЧЕЙ**

**Тюльпинова Г. И., преподаватель высшей квалификационной
категории по классу скрипки**

*Детская школа искусств № 3 им. Г. В. Свиридова
Брянск, Российская Федерация*

Аннотация. Представлено описание разработанной автором настоящей статьи библиотеки цифровых проектов для реализации биографического метода воспитания в скрипичном образовании.

Ключевые слова: биографический метод, цифровой проект, скрипичное образование.

В 2025 году исполняется 90 лет со дня рождения советского, российского и белорусского ученого-педагога и методиста Ларисы Николаевны Хуторской – автора биографического метода обучения [1]. Обладая существенным воспитательным потенциалом, сегодня этот метод переживает настоящий ренессанс, открывая широкие возможности в сфере формирования традиционных духовно-нравственных ценностей подрастающего поколения. Этот метод ориентирован на постижение и раскрытие детьми личностей выдающихся людей через чувственное переживание жизненных ситуаций и отдельных фрагментов биографии «великих»: через эмпатию к их жизни и деятельности происходит раскрытие личностей самих учеников по отношению к личностям «великих» – ученики, эмоционально насыщаясь, приобщаются к исторической миссии человечества и сами реализуют себя как личности.

Применение биографического метода в сфере дополнительного образования в целом, и в скрипичном образовании, в частности, требует разработки соответствующего контента, отвечающего современным реалиям всеобщей цифровизации. В этой связи автором настоящей статьи разработана библиотека цифровых проектов для реализации биографического метода воспитания юных скрипачей.

Библиотека состоит из семи проектов, каждый из которых предназначен для воспроизведения на персональном компьютере или но-

утбуке. Для доступа к каждому элементу проекта предназначен навигатор проекта. Первые четыре проекта содержат тематические серии онлайн-флипбуков с трехмерным эффектом перелистывания страниц и звуком «шелеста и хруста» переворачивающейся страницы; видеоролики с сопровождением виртуального диктора, в том числе видеодиктант; онлайн-квесты, тест и различные онлайн-игры. Следующие три проекта содержат иллюстрированные с помощью искусственного интеллекта тематические серии веб-сайтов с множественной разнообразной анимацией и мультимедийными эффектами, а также компьютерные онлайн-игры.

Первый проект библиотеки называется «Магия Паганини» – этот проект посвящен 240-летию Никколо Паганини: здесь можно окунуться в магию жизни и творчества Н. Паганини, осуществить прогулку по местам Н. Паганини, заглянуть в его портретную галерею, почитать его письма, понаслаждаться его каприсами и т. д., а затем пройти два увлекательных квеста, в одном из которых нужно выбраться из новогоднего класса, а в другом – из комнаты в замке.

Содержание первого проекта библиотеки:

– буктрейлер проекта:

<https://cloud.mail.ru/public/zqwN/Rfh9tmdwy>;

– навигатор проекта:

<https://www.calameo.com/read/0072096650251954037c6>;

– квест первый:

<https://joyteka.com/100131703>;

– квест второй

<https://joyteka.com/100131741>.

Второй проект библиотеки называется «Корифеи скрипичной педагогики» (в Год Педагога и Наставника) – этот проект посвящен П. С. Столярскому, А. И. Ямпольскому, Ю. И. Янкелевичу: здесь представлен творческий жизненный путь этих педагогов, теплые и трогательные воспоминания их учеников, и, конечно же, фотографии и кинофильмы, а в конце – озвученный видеоролик педагогического диктанта с приложением теста для занесения в него ответов на диктант.

Содержание второго проекта библиотеки:

– буктрейлер проекта:

<https://cloud.mail.ru/public/jFhv/gZ8vbRMgN>;

– навигатор проекта (П. С. Столярский):

<https://www.calameo.com/read/007209665df5c267a0f17>;

- навигатор проекта (А. И. Ямпольский):
<https://www.calameo.com/read/007209665f80fc0bd7990>;
- навигатор проекта (Ю. И. Янкелевич):
<https://www.calameo.com/read/007209665c2876ceb50ab>;
- педагогический диктант:
<https://cloud.mail.ru/public/XMb8/AcLBXey6i>;
- тест:
<https://joyteka.com/100343228>.

Третий проект библиотеки называется «Царь Давид» – этот проект посвящен 115-летию Давида Ойстраха – здесь можно познакомиться не только с его биографией и посетить его концерты, но и узнать о том, каким он был учеником и каким затем стал педагогом, посмотреть посвященный ему видеоцикл, узнать о его невероятной дружбе с королевой, о том, как он играл в шахматы, и о многом-многом другом.

Содержание третьего проекта библиотеки:

- буктрейлер проекта:
<https://cloud.mail.ru/public/9Pv8/2j5R8pYDh>;
- навигатор проекта:
<https://www.calameo.com/read/0072096650da128106c74>.

Четвертый проект библиотеки называется «Встречи с Сарасате» – этот проект посвящен 180-летию Пабло Сарасате – здесь представлено пять видеороликов-встреч с приложением флипбуков: первая встреча содержит биографию скрипача, вторая и третья – его «Испанские танцы» и «Цыганские напевы», а также невероятные детали их создания, четвертая – его наследие, а пятая – это набор из четырех захватывающих компьютерных игр, включающий и магическую библиотеку, и волшебный полет, и кроссворд, и, конечно же, «Угадай мелодию».

Содержание четвертого проекта библиотеки:

- буктрейлер проекта:
<https://cloud.mail.ru/public/hFEu/bnzZgJLXQ>;
- встреча первая:
<https://cloud.mail.ru/public/mXHs/LhiFmvDjM>;
- навигатор первой встречи:
<https://www.calameo.com/read/00720966593b08039e850>;
- встреча вторая:
<https://cloud.mail.ru/public/2DcS/4SDdecmxN>;
- навигатор второй встречи:
<https://www.calameo.com/read/007209665616f11b7bbd7>;

– встреча третья:

<https://cloud.mail.ru/public/3tWF/jf2ugsKeT>;

– навигатор третьей встречи:

<https://www.calameo.com/read/00720966596feaf814193>;

– встреча четвертая:

<https://cloud.mail.ru/public/9ZRc/K4vDD1y9K>;

– навигатор четвертой встречи:

<https://www.calameo.com/read/007209665d034b4c2ecc2>;

– встреча пятая:

<https://cloud.mail.ru/public/m5AY/QyLFHu8Ev>;

– навигатор пятой встречи:

<https://www.calameo.com/read/007209665bdc164059f33>.

Пятый проект библиотеки называется «Столетие великого скрипача» – этот проект посвящен 100-летию Леонида Когана и состоит из 7 частей: первая – это хронология творчества великого музыканта; вторая – это восхождение великого скрипача на Музыкальный Олимп (этот путь представлен серией сгенерированных нейросетью сказочных карт, последовательно нажимая на качающиеся «цифры» которых, читатель открывает для себя определенный жизненный этап музыканта, а фоном каждого из этапов является сгенерированный нейросетью цикл неповторимых сказочных миров); третья – это необычное фотопутешествие, где ученик, вновь попадая в созданные искусственным интеллектом волшебные миры, нажимает на мигающие «фотоаппараты» и путешествует по фотогалерее Л. Когана, фотографии которой помещены в весьма необычный антураж; четвертая – это встречи-беседы с великим Мастером, интересные факты о нем и, конечно же, его Л. Бетховен (достаточно лишь нажать на вращающиеся «кнопки», как перед учеником открывается яркий, красочный, фрактальный, цветной калейдоскоп повествования); пятая – это мировое турне музыканта (достаточно лишь сесть в летящий «самолет», нажать на нужный «маячок» и оказаться в интересующей ученика стране, после чего открывается ее карта и стилизованное под газетные публикации описание гастролей Л. Когана); шестая – это воспоминания благодарных и преданных учеников Л. Когана (достаточно лишь нажать на их «учителя», как перед учеником открывается увлекательное анимированное повествование); седьмая – это три компьютерные онлайн-игры: здесь и гусеница, покушающаяся на яблоко, и космическая викторина, и, конечно же, так любимый Л. Коганом футбол.

Содержание пятого проекта библиотеки:

– буктрейлер проекта:

http://project13101697.tilda.ws/project_1;

– навигатор проекта:

<http://project11663915.tilda.ws>.

Шестой проект библиотеки называется «Солист его величества» – этот проект посвящен 180-летию Леопольда Ауэра – здесь ученику предлагается сесть в «карету» с Л. Ауэром и совершить путешествие с самим скрипачом, в ходе которого великий музыкант сам поведает ученику о своей жизни, а в конце – игра на миллион «Кто хочет стать миллионером».

Содержание шестого проекта библиотеки:

– буктрейлер проекта:

http://project13101697.tilda.ws/project_2;

– навигатор проекта:

<http://project11824945.tilda.ws/auer>.

Седьмой проект библиотеки называется «Русский Страдивари. Жизнь крепостного мастера» – этот проект посвящен 255-летию Ивана Батова – здесь ученику предлагается узнать о трудной судьбе этого русского крепостного скрипичного мастера.

Содержание седьмого проекта библиотеки:

– буктрейлер проекта:

http://project13101697.tilda.ws/project_3;

– навигатор проекта:

<http://project11522597.tilda.ws>.

Разработанная библиотека цифровых проектов адресована педагогам и ученикам ДШИ и предназначена для реализации биографического метода воспитания будущих скрипачей.

Список использованных источников

1. Хуторской, А. В. Биографический метод Л. Н. Хуторской / А. В. Хуторской // Вестник Института образования человека. – 2015. – № 2. – С. 1–17.

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР КАК КАТАЛИЗАТОР ТРАНСФОРМАЦИИ МИРОВОЙ ЭКОНОМИКИ: СМЕНА ПАРАДИГМЫ В ФАРМАЦЕВТИКЕ И НЕ ТОЛЬКО

**Мещенко В. В., студент,
Зайцева Н. В., канд. ист. наук, доцент**
*Белорусский государственный университет
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. В статье проводится обзор того, как биотехнологии трансформируют мировую экономику. Они меняют здравоохранение, сельское хозяйство, и промышленность, порождая новые рынки.

Ключевые слова: биотехнологии, биофармацевтика, инвестиции, мировой рынок, инновации.

Представим, что мы живем в 1970-е годы. Фармацевтика попала в технологический капкан: жизни многих людей зависели от способа, который масштабировать было практически невозможно.

Речь идет про людей, болеющих сахарным диабетом. Инсулин в дефиците, его добывали из поджелудочной железы скота. Фармацевтика использует старые технологии. И тут совершает прорыв в 1982 г. компания Genentech, она выпускает первый медикамент инсулина под маркой Humulin, с использованием рекомбинантной ДНК [1].

Открытие стало исходной точкой для формирования биофармацевтической промышленности – сегмента, который привлекающего миллиарды долларов инвестиций и создающего новые рабочие места.

Производство инсулина требовало новых технологий, оборудования и специалистов, это активизировало развитие смежных отраслей и трансформировало сегментацию фармацевтического рынка. Компании, применившие биотехнологии, обладали конкурентным преимуществом, а страны стали рассматривать фармацевтику как стратегический ресурс. Это всего лишь прототип экономической модели, а не единичный случай.

Теоретическим основанием выступает концепция, разработанная Шумпетером. Мысль заключается в том, что развитие происходит через процесс «созидательного разрушения» – инновации не просто обновляют старые, а существенно преобразовывает структуру экономики.

В биотехнологическом сегменте этот процесс проявляется особенно глубоко: традиционные фармацевтические предприятия, многие годы, опиравшиеся на химический синтез, постепенно выдвигают лучшие биотехнологии. Они предлагают в корне новые подходы к разработке лекарственных препаратов, например, генная терапия.

Концепция «новых комбинаций» находит свое второе дыхание в биотехнологическом сегменте. Биология переплетается с информационными технологиями, порождая платформы, которые ломают устоявшуюся парадигму.

Такие инновации перепрошивают устоявшиеся рынки и реализуют новые пространства для развития.

Краеугольным камнем является процесс коммерциализации. Именно он трансформирует научное достижение в источник экономической силы. Запускает тот самый круговорот «созидательного разрушения». В этот момент старые методы остаются в прошлом, а новые технологии определяют будущие отрасли, активируя новые стандарты и запросы. Становится осязаемым инструментом – экономическим двигателем, меняющим глобальный баланс сил.

Одно из основных направлений – генная инженерия. Направление вступает в период расцвета и все это заслуги метода CRISPR-Cas9. Производит точные изменения в ДНК [2].

Исходя из этого лечат наследственные заболевания – от моногенных патологий, например, серповидно-клеточная анемия, до более сложных заболеваний.

Конечно, перспективы генной инженерии выходит далеко за пределы медицины, она уже сегодня находит применение в сельском хозяйстве и создает невосприимчивые к болезням и климатическим рискам культур, а также для реконструкции микроорганизмов, разлагающих пластик.

Развитие генной инженерии в медицине обуславливает формирование кардинально новых рыночных сегментов. Формируется рынок «терапий однократного применения» и новые инвестиционные модели (оплата по результату, рассрочка). Следовательно, маржинальность возрастает.

В сельскохозяйственном сегменте генная инженерия показывает значительный экономический эффект. Благодаря созданию невос-

приимчивым к болезням культур увеличивается урожайность, себестоимость культур снижается, повышается конкурентоспособность на глобальных рынках.

Генная инженерия подталкивает на возникновение кардинально новых рыночных ниш. Существенный потенциал имеет сектор биосенсоров, рынок ферментов и биокатализаторов. Биотехнологии вызывают необходимость перестройки финансовой инфраструктуры. Появляются профильные фонды, ориентированные на инвестиции в проекты, развивается финансирование идей, демонстрирующих инновационные методы. Страховые компании создают новые методы, принимающие особенности биотехнологических рисков. Развиваются структуры Партнерства государства и бизнеса. Наблюдается существенное влияние генной инженерии. Страны-лидеры Швейцария, США в биотехнологиях показывают прирост ВВП. Появляются новые рабочие места в инновационных секторах, требующие высококвалифицированных специалистов. Улучшается торговый круговорот благодаря экспорту технологий и технологической продукции. В корне снижается давление на систему здравоохранения за счет внедрению действенных методов лечения.

В Республике Беларусь биотехнологии рассматриваются как актуальный вектор развития промышленности. Отрасль входит в перечень перспективных направлений научно-исследовательской и инновационной деятельности (2021–2025 гг.).

На современном этапе ключевыми задачами научных центров является последующее развитие технологий в таких направлениях как, биосервисы (таргетная медицина, генные чипы и сенсорные биосистемы); агробиотехнологии (ДНК-диагностика фитопатогенов, биологические агенты защиты нового поколения, биоудобрения, генетические технологии селекции др.); биоиндустрия (определение последовательности ДНК, полимеразная цепная реакция, технологии рекомбинантной ДНК, культивирование клеток, бионанотехнологии); биоинформатика (создание и оптимизация алгоритмов для хранения и обработки геномных данных).

В 2022 г. стратегически важными научными разработками стали: высокоактивный генно-инженерный штамм для получения вакцин нового поколения с потенциально усиленной иммуногенностью (НАН Беларуси); созданы высокоактивные противоопухолевые

средства на основе природных стероидных соединений с антиоксидантическим действием (НАН Беларуси); доказана способность везикулярных клеток восстанавливать нервные клетки (НАН Беларуси).

В 2020 г. объем мирового рынка биотехнологий составлял 670 млрд долл. США, по прогнозам в 2025 г., он выйдет на уровень 2,3 трлн долл. США, получается вырастет за пятилетие более чем в 3 раза. Учитывая региональные особенности рынка биотехнологий, 45 % принадлежит США; вторым по масштабам биотехнологическим рынком является Азиатско-Тихоокеанский регион, там наиболее прогрессивно развивают биотехнологии Австралия, Китай, Индия и Япония. Замыкают тройку лидеров страны Европы, реализующие грандиозные программы развития по всем профилизациям биотехнологий.

В структуре мирового рынка по отраслям основную его часть занимает «красная» биотехнология (биофармацевтические медикаменты), составляет приблизительно 60 %; 35 % приходится на «белую» биотехнологии (промышленные биоматериалы), остались «зеленые» биотехнологии – экологические.

Особого внимания заслуживает Указ № 356 от 15 ноября 2023 г. «О проекте международного договора», одобрен проект договора между Правительством Республики Беларусь и Китаем о торговле услугами и инвестиционной деятельности [3].

Имеется ввиду о формировании зоны либерализованной торговли услугами между Беларусью и Китаем, открытого, либерализованного и стимулирующего инвестиционного поля для увеличения инвестиционной активности. Это необходимо для совершенствования высокотехнологичной площадки «Великий камень».

Одной из сфер деятельности являются биотехнологии. Совокупный объем, указанный резидентами площадки инвестиций, превышает 1,4 млрд долл. США. Более 50 % от всех инвестиций в площадку инвестирует Китай. Объем экспорта товаров достиг почти 100 млн долл. США. В текущий период количество резидентов парка из Китайской Народной Республики входит 55 компаний [1].

Таким образом биотехнологии становятся не только основным источником роста сектора, но и фактором глобальной экономической динамики, определяя новые правила в мировой экономике.

Биотехнологии вызывают необходимость перестройки финансовой инфраструктуры. Появляются профильные фонды, ориентированные на инвестиции в проекты, развивается финансирование идей, демонстрирующих инновационные методы. Развиваются структуры партнерства государства и бизнеса. Наблюдается существенное влияние генной инженерии. Страны-лидеры в биотехнологиях показывают прирост ВВП. Появляются новые рабочие места в инновационных секторах, требующие высококвалифицированных специалистов. Улучшается торговый круговорот. В корне снижается давление на систему здравоохранения. В Республике Беларусь биотехнологии рассматриваются как актуальный вектор развития промышленности. Отрасль входит в перечень перспективных направлений научно-исследовательской и инновационной деятельности.

Список использованных источников

1. Биотехнологическая промышленность Республики Беларусь : аналитический отчет / Нац. агентство по инвестициям и приватизации. – Мн. , 2024. – 40 с.
2. Чубенко А. История одной молекулы // Популярная механика. – 2005. – № 11. – С. 57.
3. О проекте международного договора : Указ Президента Республики Беларусь от 15 ноября 2023 г. № 356 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – 2023. – URL: <https://pravo.by/> (дата обращения: 14.11.2025).

ИННОВАЦИОННАЯ ИНФРАСТРУКТУРА КОЛЛЕДЖА КАК ЭЛЕМЕНТ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Шишкина Л. Н., преподаватель

*Многопрофильный технологический колледж
ФГБОУ ВО «Донбасский государственный
технический университет»
Алчевск, Луганская Народная Республика*

Аннотация. Статья посвящена исследованию роли инновационной инфраструктуры колледжа в контексте повышения качества педагогического образования, рассматриваются ключевые компоненты инновационной инфраструктуры, включая современные учебные технологии, специализированные лаборатории, информационные ресурсы и партнерства с образовательными учреждениями. Особое внимание уделяется значению инновационных подходов к преподаванию для формирования профессиональных компетенций студентов.

Ключевые слова: инновации, современные технологии, информационные ресурсы, профессиональные компетенции.

Понятие инновационной инфраструктуры.

Инновационная инфраструктура колледжа включает в себя не только материально-технические ресурсы, такие как современные учебные лаборатории, специализированные кабинеты и доступ к информационным технологиям, но и организационные процессы, способствующие внедрению инновационных методов обучения. Это, может быть, как активное использование цифровых платформ и образовательных технологий, так и организация профессиональных сообществ, направленных на обмен опытом и развитием идей.

Компоненты инновационной инфраструктуры.

1. Современные учебные технологии: Внедрение современных технологий, таких как виртуальная реальность, интерактивные доски и обучающие платформы, позволяет создать увлекательную образовательную среду. Это способствует улучшению восприятия материала студентами и повышает их мотивацию к обучению.

2. Лаборатории и образовательные центры: Наличие специализированных лабораторий для практической подготовки будущих педагогов в области методики преподавания, психологии и педагогической технологии создает основу для профессионального роста студентов. Практические занятия позволяют применять теоретические знания на практике.

3. Информационные ресурсы: Доступ к электронным библиотекам, базам данных и онлайн-курсам значительно расширяет образовательные возможности студентов. Наличие актуальных материалов способствует углубленному изучению предмета и развитию критического мышления.

4. Партнерства с образовательными и научными учреждениями: Сотрудничество с университетами, научными центрами и образовательными организациями создает дополнительные возможности для профессионального роста студентов. Обмен опытом, стажировки и участие в исследовательских проектах способствуют более глубокому усвоению учебного материала.

5. Инновационные подходы к преподаванию: Использование методов проектного обучения, групповых исследований и модульных курсов позволяет студентам развивать ключевые компетенции, такие как критическое мышление, креативность и способность к сотрудничеству.

Влияние на качество педагогического образования.

Инновационная инфраструктура колледжа напрямую влияет на качество педагогического образования:

1. Повышение уровня подготовки студентов: Современные технологии и подходы к обучению способствуют более глубокому пониманию предмета и развитию практических навыков.

2. Формирование профессиональных компетенций: Студенты получают не только теоретические знания, но и практические навыки, необходимые для работы в образовательной сфере.

3. Адаптация к изменениям: Инновационная инфраструктура позволяет колледжам быстро адаптироваться к современным вызовам, таким как изменение образовательных стандартов и потребностей рынка труда.

4. Развитие методических подходов: Инновационные практики способствуют разработке новых методических подходов, которые делают обучение более эффективным и современным.

Заключение.

Инновационная инфраструктура колледжа становится важным элементом в системе педагогического образования. Ее создание и развитие способствуют повышению качества подготовки студентов и формированию у них необходимых для успешной профессиональной деятельности компетенций. В условиях быстро меняющегося образовательного ландшафта колледжи должны активно внедрять инновации и современные технологии, чтобы обеспечить высокое качество образования и подготовить квалифицированных специалистов для будущей педагогической практики.

Создание и развитие такой инфраструктуры позволяет колледжам адаптироваться к изменениям в образовательной среде и улучшать уровень подготовки будущих педагогов.

Список использованных источников

1. Современные технологии в образовании : пособие для педагогов / под ред. Н. В. Корчагиной. – М. : Просвещение, 2020. – 144 с.
2. Педагогические инновации: теория и практика : монография / под ред. А. И. Субетто. – СПб. : Питер, 2019. – 288 с.
3. Качество образования и современные тенденции его повышения : материалы науч. конф., Москва, 18–19 мая 2021 г. / Рос. акад. образования. – М. : РАО, 2021. – 312 с.
4. Мальцев, А. В. Информационные технологии в образовательном процессе : учеб. пособие / А. В. Мальцев. – Екатеринбург : УрФУ, 2022. – 164 с.
5. Сергеева, Н. П. Формирование инновационной инфраструктуры в образовательных учреждениях: проблемы и решения / Н. П. Сергеева, Т. В. Яковлева. – Казань : Казан. ун-т, 2021. – 202 с.

ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ В ОНЛАЙН-ФОРМАТЕ

Плакса В. А., преподаватель

ОП «Колледж информационно-коммуникационных технологий»

УО «Белорусская государственная академия связи»

Минск, Республика Беларусь

Аннотация. В докладе рассмотрены современные вызовы и решения цифрового обучения, акцентируя внимание на интерактивных методах, которые обеспечивают активное вовлечение студентов и преодоление цифрового утомления. Проанализированы синхронные и асинхронные формы взаимодействия в онлайн-образовании, включая опросы, интерактивные доски, ролевые игры, форумы, совместные проекты и взаимное рецензирование.

Ключевые слова: онлайн-образование, цифровое обучение, интерактивные методы, синхронное взаимодействие, асинхронное обучение.

Современное образование стремительно трансформируется, и онлайн-формат из вынужденной меры превратился в полноценную и мощную образовательную среду [1]. Однако ключевой вызов цифрового обучения – преодоление пассивности слушателей и «цифрового утомления». Решением этой проблемы становятся интерактивные методы обучения – педагогические приемы, основанные на активном взаимодействии между преподавателем, студентами и учебным материалом [4].

Интерактивное обучение в цифровой среде – это не просто использование видео-звонков, а создание ситуации, где обучающийся является не объектом, а субъектом образовательного процесса [2]. Это двусторонний диалог, в котором студенты: анализируют информацию, а не просто потребляют ее; сотрудничают с коллегами для достижения общей цели; применяют знания на практике в смоделированных ситуациях; получают немедленную обратную связь.

Главная цель – сместить фокус с «преподавания» на «учение», создавая глубокую и осмысленную вовлеченность.

Условно все интерактивные методы в онлайн-формате можно разделить на несколько групп.

Методы синхронного взаимодействия (в реальном времени). Эти методы используются во время живых вебинаров и онлайн-уроков:

- опросы и викторины: Сервисы типа Mentimeter, Slido или встроенные инструменты в Zoom/MS Teams позволяют проводить быстрые опросы для проверки понимания, сбора мнений или принятия групповых решений;

- интерактивная доска (Interactive Whiteboard): Miro, Mural, Jamboard становятся виртуальным аналогом классной доски. На них можно совместно создавать ментальные карты, схемы, проводить мозговые штурмы и организовывать работу в малых группах;

- сессии вопросов и ответов: Структурированные сессии, где студенты могут задавать вопросы в чат, голосом или голосовать за вопросы друг друга, чтобы определить наиболее актуальные;

- ролевые игры и симуляции: Проведение деловых игр, судебных заседаний или переговоров в режиме видеоконференции с распределением ролей [3,4].

Методы асинхронного взаимодействия. Эти методы не привязаны к расписанию и позволяют студентам глубоко прорабатывать материал:

- обсуждения на форумах: Создание тематических веток на платформе курса (например, в Moodle) с четко сформулированными вопросами для дискуссии. Модерация со стороны преподавателя стимулирует глубокие ответы;

- совместные проекты: Использование Google Docs, Notion или Wiki для создания групповых презентаций, отчетов или исследований. Каждый участник вносит свой вклад, а история изменений позволяет отследить активность;

- педагогические квесты (WebQuests): Организация проблемного задания с поэтапным прохождением, поиском информации в интернете и финальным продуктом (например, презентацией или эссе);

- взаимное рецензирование (Peer Assessment): Студенты проверяют и оценивают работы друг друга по заранее определенным критериям, что развивает критическое мышление и способствует более глубокому пониманию темы [3,4].

Интерактивные методы – это не опция, а необходимость для эффективного онлайн-обучения. Они трансформируют цифровую образовательную среду из пространства для пассивного потребления

информации в динамичную площадку для сотрудничества, критического мышления и практического применения знаний. Успех их внедрения зависит от грамотного выбора инструментов, соответствующей подготовки преподавателей и создания поддерживающей атмосферы, где каждый студент чувствует свою ценность и вовлеченность. Будущее онлайн-образования принадлежит тем, кто сможет не просто передавать знания, а создавать живое и интерактивное учебное сообщество.

Список использованных источников

1. Макконнелл, К. Р. Педагогика и технологии обучения: интерактивные подходы / К. Р. Макконнелл. – М. : Питер, 2020. – 320 с.
2. Грин, Р. Цифровое обучение и дистанционные технологии / Р. Грин, В. Миллен. – СПб. : БХВ-Петербург, 2021. – 256 с.
3. Зимняя, И. А. Психология обучения и педагогическая интерактивность / И. А. Зимняя. – М. : Просвещение, 2019. – 128 с.
4. Мурашова, И. В. Интерактивные методы в современном образовании : учеб. пособие / И. В. Мурашова, Е. Н. Кузнецова. – Екатеринбург : УрФУ, 2022. – 198 с.

**ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ В ПРОФЕССИОНАЛЬНО
ОРИЕНТИРОВАННОМ ОБУЧЕНИИ РУССКОМУ ЯЗЫКУ
СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ ВУЗОВ**

¹Якубова Ф. Ю., ст. преподаватель, доцент,

²Точилина А. К., ст. преподаватель

¹*Самаркандский государственный архитектурно-строительный
университет (СамГАСУ)*

Самарканд, Республика Узбекистан

²*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. В статье рассматривается применение информационных технологий в профессионально ориентированном обучении русскому языку студентов технических вузов. Проанализированы теоретические основания, обозначены основные принципы и методические приемы, а также предложены рекомендации по внедрению данного подхода в практику преподавания профессионального русского языка в техническом университете. Особое внимание уделено адаптации к профилю будущих инженеров и строителей, мотивации студентов, а также развитию коммуникативной компетенции как ключевого компонента профессионального языкового образования.

Ключевые слова: информационные технологии, коммуникативный подход, профессиональный русский язык, студенты технического вуза, коммуникативная компетенция, методика преподавания.

Введение. Информационно-коммуникативный подход в изучении русского языка как иностранного – это современная методика, которая объединяет коммуникативный подход, ориентированный на общение, с информационно-коммуникационными технологиями (ИКТ) для повышения эффективности обучения. Он направлен на формирование коммуникативной компетенции, чтобы научить свободно говорить и применять язык в реальных ситуациях, используя современные технологии для развития всех языковых навыков (аудирования, говорения, чтения, письма), моделируя реальные профессиональные ситуации, например, при работе с технической документацией или

в рамках обсуждения проектов и усиления мотивации. Информационные технологии (ИКТ) помогают студентам технических вузов освоить профессиональный русский язык в рамках коммуникативного подхода, используя электронные ресурсы (книги, статьи, видео), интерактивные платформы и инструменты для симуляции профессионального общения. В современном образовательном пространстве, особенно в технической подготовке специалистов, возрастает значение языковой и коммуникативной компетенции. Студенты технических вузов должны не только овладеть языковым материалом, но и уметь использовать русский язык как средство профессионального общения, анализа технической информации, оформления отчетов, ведения диалога и дискуссии на инженерные темы. В этой связи актуальным становится применение такого подхода к обучению профессиональному русскому языку, как коммуникативный подход.

Коммуникативный подход в обучении русскому языку как иностранному или как второму языку сформировался в Европе в 1970–1980-е годы [1]. Он ориентирован не просто на овладение языковой формой, а на развитие способности к реальному общению, к решению коммуникативных задач. В условиях технического вуза это означает, что преподавание профессионального русского языка должно предусматривать ситуации и задачи, которые отражают будущую инженерно-строительную деятельность: чтение и обсуждение технической документации, проектных заданий, презентаций, ведение профессиональных дискуссий и т. д.

Цель статьи – раскрыть специфику применения информационно-коммуникативный подхода в изучении русского языка как иностранного студентов технического вуза, выделить методические рекомендации, а также показать перспективы внедрения такого подхода в практику преподавания в Самаркандском государственном архитектурно-строительном университете.

Теоретические основания информационно-коммуникативного подхода.

Под коммуникативным подходом понимается такой подход к обучению, который направлен на формирование у обучающихся способности осознавать смысл сообщения, понимать речь и владеть языковым материалом для построения высказываний в результате взаимодействия участников общения.

Среди ключевых компонентов коммуникативной компетенции выделяют:

- языковую компетенцию (владение формально-языковыми знаниями: лексикой, фонетикой, грамматикой) [2];
- речевую компетенцию (умение организовать общение, достичь определенной цели, передавать и получать информацию, участвовать в устной и письменной речи) [2];
- социокультурную компетенцию (готовность к взаимодействию с другими, умение действовать в коммуникативной ситуации, учет контекста, выбор языковых средств в зависимости от ситуации) [2].

В контексте профессионального русского языка для технических студентов важно дополнительно рассмотреть:

- функциональную направленность языка как средства профессиональной коммуникации: чтение технической документации, оформление отчетов, дискуссии по проектам;
- ситуативность: обучение должно моделировать реальные профессиональные ситуации общения [1];
- активное участие студентов как субъектов учебной деятельности: обучение становится деятельностным, с имитацией роли инженера, конструктора, проектировщика.

Таким образом, коммуникативный подход в профессиональном языковом образовании студентов технического профиля предполагает интеграцию языкового обучения с профессиональной подготовкой, акцентирование на речи, диалоге, письменной коммуникации и реальных задачах.

Специфика обучения профессиональному русскому языку студентов технических вузов.

Характерный для технических вузов профиль обучения предъявляет особые требования к преподаванию русского языка. Можно выделить следующие особенности:

1. *Профиль профессиональной коммуникации:* студенты технических специальностей (строительство, архитектура, инженерия) сталкиваются с текстами технического характера, чертежами, проектной документацией, специализированной терминологией. Следовательно, преподавательский процесс должен учитывать лексико-грамматические особенности технической речи и ее коммуникативные функции.

2. *Мотивированность и профессиональная ориентация*: когда студенты видят прямую связь между владением русским языком и будущей профессиональной деятельностью (например, составление технических отчетов, участие в международных проектах, взаимодействие с коллегами-инженерами из русскоговорящих стран), повышается мотивация обучения. Это создает благоприятную предпосылку для применения коммуникативного подхода.

3. *Ситуации реального общения*: обучение должно моделировать задачи, приближенные к профессиональной деятельности: чтение технических инструкций, обсуждение проектных решений, презентация собственных проектов, написание служебных записок и отчетов на русском языке, диалоги с заказчиками, партнерами. Такая ситуация способствует формированию коммуникативной компетенции в профессиональной среде.

4. *Интеграция навыков*: важна не только «грамматика плюс лексика», но и умение использовать язык в действии: устное высказывание, письменная речь, чтение и восприятие профессиональных текстов, взаимодействие (монолог, диалог, полилог). Это соответствует модели коммуникативной компетенции [3].

5. *Разноуровневость и дифференциация*: группы студентов технических вузов могут быть различны по уровню владения русским языком, поэтому преподавание должно предусматривать задания с разными уровнями сложности, вариативные формы и методы, а также учет индивидуальных потребностей и интересов.

В свете этих особенностей применение коммуникативного подхода представляется наиболее адекватным инструментом для обучения профессиональному русскому языку студентов технического профиля.

Методика применения коммуникативного подхода.

Ниже предложены методические рекомендации и приемы, адаптированные к преподаванию профессионального русского языка техническим студентам:

1. *Постановка коммуникативных задач.*

Уроки и модули должны строиться вокруг коммуникативных задач, ориентированных на профессиональную деятельность:

- проведение обсуждения проектной идеи на русском языке;
- презентация технического решения и обоснование на русском;

– чтение и анализ профессионального текста (технической инструкции, чертежной спецификации) с последующим составлением письменной рецензии или отчета;

– моделирование диалога между инженерами-конструкторами, заказчиком и подрядчиком на русском языке.

Такая постановка ориентирует студентов на конечный результат общения, а не просто на изучение правил. А информационные технологии помогают индивидуализировать процесс обучения, делая его более эффективным для каждого ученика.

2. Создание ситуаций реального общения.

Важно организовывать работу в парах, группах, имитируя реальные профессиональные сценарии:

– ролевые игры (инженер-заказчик, проектировщик-строитель, консультант-инвестор) на русском языке;

– проекты-мини-задачи, где студенты совместно готовят техническую презентацию или отчет на русском, затем представляют и защищают ее перед группой;

– дискуссии и дебаты на русском языке по тематике строительства или архитектуры (например, выбор материалов, энергосбережение, инновационные технологии).

Такой формат поддерживает активное речевое взаимодействие и повышает мотивацию.

3. Интеграция навыков чтения, письма, говорения и восприятия.

Методика должна обеспечить баланс между четырьмя видами речевой деятельности: чтением профессиональных текстов, аудированием (например, лекций, технических инструкций на русском), говорением (презентации, обсуждения) и письмом (отчеты, инструкции, деловая переписка). Это соответствует базовым принципам коммуникативного подхода [2].

4. Технологии групповой и проектной работы.

Проектно-ориентированные задания позволяют студентам применять язык в содержательных задачах: совместная разработка небольшого проекта на русском языке, создание технического отчета, презентации, плаката. Работа в группах стимулирует взаимное общение, обмен идеями, применение лексики и грамматики в контексте. Преподаватель выполняет роль фасилитатора, стимулируя обсуждение и рефлекссию.

5. Использование аутентичных материалов.

Применение аутентичных (или адаптированных) профессиональных текстов на русском языке: спецификации, технические отчеты, инструкции, статьи по строительству и архитектуре. Это помогает студентам видеть реальные образцы, развивает читательскую и профессиональную грамотность, увеличивает мотивацию.

6. Обратная связь и рефлексия.

После выполнения коммуникативных заданий важно организовать рефлексию: студенты оценивают собственную работу, обсуждают что удалось, что затруднило, как можно улучшить. Преподаватель дает обратную связь не только по языковой части, но и по коммуникативному аспекту: насколько адекватно выполнена задача, как организовано взаимодействие, как соблюдены цели общения.

7. Дифференциация и индивидуализация.

В группе могут быть студенты с разным языковым уровнем. Поэтому полезно строить задания с вариантами сложности, предусматривать поддержку для слабых студентов (гlossарии, шаблоны, более простые тексты) и расширенные задачи для продвинутых. Это соответствует принципу деятельностного обучения в коммуникативном подходе.

Практическое применение в Самаркандском государственном архитектурно-строительном университете

Исходя из практики преподавания в СамГАСУ, предлагаю следующую модель внедрения коммуникативного подхода:

1. Модуль «Профессиональная документация на русском языке»: студенты читают адаптированные тексты спецификаций, чертежных листов, планов проекта, затем в парах обсуждают, что они понимают, составляют собственную мини-спецификацию на русском, презентуют ее.

2. «Ролевая игра «Проектировщик и заказчик»: студенты распределяются на роли (проектировщик-инженер, заказчик, подрядчик) и на русском языке проводят переговоры по выбору материалов, сроков, бюджета. Задание заканчивается письменным протоколом переговоров.

3. «Проектно-групповая работа на русском языке»: в малых группах студенты готовят презентацию «Инновационные технологии в строительстве», используя русскоязычные источники, оформляют слайды, делают устную часть, отвечают на вопросы аудитории (на русском).

4. «Аудирование и обсуждение»: прослушивание русскоязычного интервью с инженером или архитектором, затем обсуждение содержания, выявление новой лексики, оформление обзора.

5. «Рефлексия и оценка»: после завершения заданий студенты пишут краткий отчет на русском языке: «Что я усвоил, с какими трудностями столкнулся, как могу улучшить свою речь». Преподаватель ведет комментарии и предлагает план дальнейшего развития.

Такая система способствует тому, что студенты технического профиля воспринимают русский язык не как абстрактный предмет, а как инструмент своей профессиональной деятельности, что значительно повышает эффективность обучения.

Эффективность и перспективы.

Развитие коммуникативной компетенции способствует лучшей подготовке специалистов, способных вести профессиональное общение, работать с русскоязычной технической литературой, участвовать в международных проектах. Исследования показывают, что применение коммуникативного подхода положительно влияет на активность студентов, их мотивацию и языковую уверенность [3].

В будущем возможны следующие направления развития:

- расширение использования цифровых технологий (онлайн-платформ, виртуальных дискуссий на русском языке);
- создание специализированных русскоязычных профессиональных баз данных и порталов для студентов технических вузов;
- совместные проекты с предприятиями отрасли, где студенты выполняют задания и презентации на русском языке;
- изучение эффекта межкультурного взаимодействия: русский язык как средство международной коммуникации для инженеров.

Закключение. Информационно-коммуникативный подход является ключевым при обучении профессиональному русскому языку студентов технических вузов. Он дает возможность не только овладеть языковыми формами, но и сформировать настоящую коммуникативную компетенцию, ориентированную на профессиональные задачи. В условиях технического вуза это особенно важно: студенты получают язык как инструмент профессиональной деятельности, что способствует их успешной интеграции в международное инженерное пространство. Внедрение этого подхода требует продуманной методики, оснащения аудитории аутентичными материалами, активной работы студентов в коммуникативных ситуациях, а также постоянной рефлексии и оценки. Опираясь на опыт Самаркандского государственного архитектурно-строительного университета, можно рекомендовать разрабатывать курсы профессионального русского языка,

ориентированные на конкретный профиль студентов, с использованием проектных, ролевых, дискуссионных форм.

Таким образом, применение информационно-коммуникативного подхода при обучении профессиональному русскому языку является важным шагом к подготовке конкурентоспособных инженеров и архитекторов, способных эффективно функционировать в русскоязычном профессиональном пространстве.

Список использованных источников

1. Зиньковская, В. Е. Коммуникативный подход к обучению русскому языку как иностранному / В. Е. Зиньковская, О. А. Гордиенко // Юг России: экология, развитие. – 2024. – № 1. – С. 45–52. – URL: <http://id-yug.com> (дата обращения: 17.09.2025).

2. Абдимурадова, А. Б. Коммуникативный подход в обучении русскому языку / А. Б. Абдимурадова // Образование, наука и инновационные идеи в мире. – 2024. – Вып. 42. – С. 112–115. – URL: <http://scientific-jl.org> (дата обращения: 17.09.2025).

3. Пирогова, Н. В. Коммуникативный подход в обучении иностранному языку : метод. пособие / Н. В. Пирогова // Открытый урок. Первое сентября. – URL: 1sept.ru (дата обращения: 17.09.2025).

4. Туйчибаева, Ш. Лингвометодический подход к системе заданий на развитие коммуникативной компетенции / Ш. Туйчибаева // Образование, наука и инновационные идеи в мире. – 2024. – Вып. 39. – С. 84–87.

5. Ускова, О. А. Русский язык профессионального общения: лингвистический и лингводидактический аспекты / О. А. Ускова, Е. В. Кожевникова // Мир русского слова. – 2024. – № 4. – С. 102–111.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕНЕРАТИВНОГО ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА (CHATGPT) ДЛЯ РАЗВИТИЯ РАЗГОВОРНЫХ НАВЫКОВ У СТУДЕНТОВ

**Третьяк Г. В., старший преподаватель,
Тюрдеева А. И., старший преподаватель,
Орлова М. В., старший преподаватель**

*«Международный государственный экологический институт
имени А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. В данной статье исследуется преобразующий потенциал инструментов генеративного искусственного интеллекта (ИИ), таких как ChatGPT, в развитии разговорных навыков у студентов, изучающих английский язык как иностранный. Актуальность выбранной темы обусловлена необходимостью поиска инновационных подходов, способных обеспечить более эффективное, персонализированное и доступное обучение.

Ключевые слова: генеративный искусственный интеллект, обучение иностранным языкам, разговорные навыки, мотивация студентов, цифровая педагогика.

Владение разговорной речью остается фундаментальной потребностью для академической успеваемости и профессиональной готовности студентов ВУЗов. Однако, многие учащиеся сталкиваются с постоянными трудностями, включая ограниченные возможности для разговорной практики, тревожность и недостаточную персонализированную обратную связь. Достижения в области генеративного ИИ, примером которого является ChatGPT, открывают новые пути для гибкой, ориентированной на учащегося устной языковой практики.

Генеративный ИИ особенно содействует развитию у студентов устных и письменных коммуникативных навыков путем симуляции интерактивных, контекстно-релевантных бесед, и позволяет студентам практиковаться в речи в любое время и в любом месте.

Процесс обучения становится более гибким, что повышает уровень языковой компетенции, а также способствует развитию критич-

ческого мышления, самостоятельности, цифровой грамотности и готовности к межкультурной коммуникации – качеств, крайне востребованных в условиях глобализирующегося мира.

Кроме того, интеграция генеративных ИИ-инструментов отражает стратегические приоритеты современной педагогики – переход от репродуктивного обучения к интерактивным, исследовательским и проектным моделям. При этом ИИ не заменяет преподавателя, но становится его технологическим партнером, способным снять рутинную нагрузку и освободить время для творческой и аналитической работы с учащимися. Таким образом, применение ИИ на занятиях по иностранному языку представляет собой не просто экспериментальное направление, а реальный путь эволюции языкового образования, основанный на синергии технологий и педагогики.

Исследования показывают, что внедрение генеративного искусственного интеллекта в процесс обучения иностранным языкам приносит значительные преимущества и открывает новые педагогические перспективы. Повышение мотивации и интереса студентов к изучению языка, рост активности и включенности во время занятия, участие в диалоге и проявление инициативы в устной коммуникации, вот основные положительные результаты использования ИИ на занятиях. Взаимодействуя с ИИ, учащиеся погружаются в реалистичные речевые ситуации, адаптированные под уровень владения языком, что позволяет формировать устойчивую вовлеченность и снижать коммуникативную тревожность. Благодаря такой практике студенты чувствуют себя увереннее и чаще проявляют готовность использовать иностранный язык не только устно, но и письменно. Одним из ключевых преимуществ генеративного искусственного интеллекта является способность создавать комфортную и неосуждающую среду для общения. Такая атмосфера снижает страх ошибки, который нередко мешает студентам выражать свои мысли свободно [3].

Интеграция ИИ с технологиями распознавания речи позволяет предоставлять мгновенную обратную связь по грамматике, лексике и произношению. Это делает процесс обучения более персонализированным: система динамически адаптирует рекомендации под индивидуальные особенности студента, помогая формировать осознанное отношение к языку и развивая металингвистическую компетенцию.

Кроме того, искусственный интеллект способен генерировать аутентичный языковой материал на основе реальных лингвистических корпусов, что значительно расширяет возможности для практики. Студенты знакомятся с живыми выражениями, идиоматическими конструкциями и культурными отсылками, что способствует развитию межкультурной компетенции наряду с языковой. Такой опыт делает изучение языка более содержательным и приближенным к реальным коммуникативным ситуациям академической и профессиональной среды [Бурина, 2023, с. 323].

Несмотря на перспективность, использование генеративного ИИ для развития разговорных навыков, существуют также и проблемы: отсутствие невербального общения (мимика, жесты), потенциальная чрезмерная зависимость, снижающая межличностную практику, неравенство в доступе к технологиям, неточности, генерируемые ИИ.

Ключевым условием успешной интеграции искусственного интеллекта в образовательный процесс остается гармоничное сочетание технологий и человеческого взаимодействия. Живое общение с преподавателем и другими обучающимися сохраняет важнейшую роль, так как именно оно развивает эмоционально-социальные аспекты речи, формирует эмпатию и умение вести диалог. Искусственный интеллект в данном случае выступает не заменой педагога, а его интеллектуальным партнером, способным усилить эффективность обучения [2].

В результате использования ИИ у студентов формируются новые метакомпетенции, включающие критическое взаимодействие с цифровыми системами, умение оценивать достоверность получаемой информации и применять технологические инструменты для саморазвития. Эти навыки обеспечивают не только успех в изучении иностранного языка, но и более широкую подготовку к жизни и работе в цифровом обществе.

Таким образом, генеративный искусственный интеллект открывает перед языковым образованием новые горизонты. Его внедрение делает процесс обучения более гибким, индивидуализированным и инклюзивным, создавая условия для глубокого личностного и профессионального роста студентов. Будущее образовательной практики заключается в тесной интеграции педагогических и технологических подходов, где человек и искусственный интеллект взаимодействуют как равноправные партнеры, взаимно усиливая друг друга в достижении образовательных целей.

Список использованных источников

1. Бурина, Е. В. Лингводидактический потенциал технологий искусственного интеллекта для обучения иностранным языкам / Е. В. Бурина // Мир науки, культуры, образования. – 2023. – № 6. – С. 323–326.
2. Искусственный интеллект: что это и его возможности // NUR.KZ : новостной портал. – URL: <https://www.nur.kz/family/school/1817736-iskusstvennyj-intellekt-sovremennyevozmognosti-i-perspektivy> (дата обращения: 05.03.2024).
3. Как использовать ChatGPT и другие AI в преподавании языков. Готовые шаблоны и уроки // ProgressMe Blog. – URL: <https://blog.progressme.ru/resheniya/kak-ispolzovatchatgpt-i-drugie-ai-v-prepodavanii-yazykov-gotovye-shablony-i-uroki> (дата обращения: 05.03.2024).

УДК 621.004.9

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПОВЫШЕНИИ УРОВНЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДОРОЖНОГО ДВИЖЕНИЯ СЛУШАТЕЛЕЙ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ РАБОЧИХ ПО ПРОФЕССИИ «ВОДИТЕЛЬ АВТОМОБИЛЯ» (УРОВЕНЬ КВАЛИФИКАЦИИ 6 РАЗРЯД)

Бейзеров И. А., преподаватель

Филиал «Институт профессионального образования»

Университета гражданской защиты МЧС

Гомель, Республика Беларусь

Аннотация. Условием повышения безопасности дорожного движения является полное знание Правил дорожного движения.

Ключевые слова: Правила дорожного движения, слушатели, безопасность.

В концепции обеспечения безопасности дорожного движения Республики Беларусь, утвержденной постановлением Совета Министров Республики Беларусь № 329 от 22.05.2023 прописано, что Повышение

БДД, направленное на сохранение жизни и здоровья людей, их имущества, является одним из приоритетных направлений государственной политики в области дорожного движения и обеспечения его безопасности, а также важным фактором обеспечения устойчивого социально-экономического развития страны. Угрозы Безопасности дорожного движения остаются одной из острых социально-экономических проблем в Республике Беларусь, требующей активизации усилий государства и общества в воздействии на ключевые факторы аварийности, оказывающие влияние на гибель людей в результате ДТП. Недостаточное внимание к этой проблеме может привести к более заметному росту основных показателей аварийности уже в ближайшие годы.

Деятельность в сфере обеспечения БДД основывается на следующих принципах безопасного системного подхода:

- безопасная дорожно-транспортная инфраструктура;
- безопасная скорость;
- безопасные транспортные средства;
- безопасное поведение пользователей дорог;
- безопасное производство транспортных работ и услуг;
- эффективное оказание помощи после ДТП.

Ежегодно в филиале «Институт профессионального образования» университета гражданской защиты МЧС проходят обучение по образовательной программе профессиональной подготовки рабочих по профессии «Водитель автомобиля» (уровень квалификации 6 разряд) порядка 400 слушателей. При успешном прохождении обучения и получения допуска они становятся водителями пожарного автомобиля. Соответственно на них возлагается дополнительная ответственность в рамках обеспечения безопасности дорожного движения, так как пожарный автомобиль имеет большую массу и не обладает маневренностью и силой торможения как легковой автомобиль и другие механические транспортные средства. Кроме этого, в соответствии с законодательством, водитель пожарного автомобиля при движении с включенными проблесковыми сигналами имеет право отступать от ряда пунктов Правил дорожного движения, что дополнительно создает вероятность возникновения опасных дорожно-транспортных ситуаций.

Анализ знаний по Правилам дорожного движения показал, что слушатели, которые имеют водительское удостоверение свыше 10 лет,

не могут с первого раза пройти тестирование на знание Правил дорожного движения, те слушатели, которые имеют водительское удостоверение от полу года до одного проходят тестирование с первого раза.

Связь знаний Правил дорожного движения с обеспечением безопасности дорожного движения прямая и неоспариваемая, так как без четкого полноценного знания Правил дорожного движения невозможно обеспечение водителем безопасности дорожного движения.

Регулирование дорожного движения – это комплекс мер по запрещению, предупреждению, указанию действий водителей и пешеходов с целью обеспечения скорости и безопасности движения. Выполнение этого комплекса мер достигается путем установки дорожных знаков, разметок и указателей, применения светофоров, а также указательных действий регулировщиков.

Правила дорожного движения – это основополагающий единый документ в сфере дорожного движения регулирующий права и обязанности участников дорожного движения, порядок движения, использование средств регулирования при неукоснительном обеспечении безопасности дорожного движения.

Таким образом при изучении дисциплины «Безопасность дорожного движения» особое внимание уделяется восполнению утраченных знаний и контроль за знаниями Правил дорожного движения слушателями. Для оценивания знаний слушателей проводится входной и выходной контроль – тестирование по Правилам дорожного движения. Также во время практических занятий проходит тренировочное тестирование по ПДД. Одновременно слушатели три раза в неделю посещают факультативные занятия по ПДД.

Такая подготовка стала возможно благодаря использованию установленной в двух учебных аудиториях программы «A Drive». Данная программа установлена на компьютерах, которые управляются с «учительского» компьютера.

Преимущества применения ADrive:

Обучение объединено в единый комплекс и состоит из трех основных компонентов:

- «Правила дорожного движения – экспресс-метод изучения»,
- «Правила дорожного движения. Подготовка к теоретическому экзамену в ГАИ».

Индивидуальный подход в обучении каждого, исходя из его способностей и возможностей в усвоении материала. (После тестирования слушателя и выявления пробела в знаниях по какой-либо теме или главы ПДД).

Персональный контроль выполнения всех заданий каждого слушателя в режиме реального времени.

Автоматическая статистика по выполнению задач и усвоению пройденного материала, каждым обучающимся и группой в целом.

Возможность анализировать учебный процесс и корректировать его для достижения оптимального результата.

Статистика по объемам выполняемых задач каждым обучающимся и группой в целом.

База статистики сохраняется на любой срок и дает возможность получить любую информацию о пройденном обучении в случае возникновения необходимости.

Выпускные экзамены проводятся в точном соответствии с СТБ 2191.2-2011.

Инновационный метод обучения с использованием анализа допущенных ошибок и неточностей.

Таким образом, данная программа позволяет в комплексе с теоретическими занятиями по ПДД восполнить проблемы в знаниях у каждого слушателя индивидуально, а также отследить рост применяемых знаний при прохождении контрольных тестов по ПДД от начала учебного курса и по его окончанию.

Список использованных источников

1. Прохоцкий, Г. Т. Резервы безопасности дорожного движения / Г. Т. Прохоцкий, В. М. Студенцов. – Минск : Полымя, 1982. – 128 с.
2. Леонович, И. И. Правила и безопасность дорожного движения / И. И. Леонович, Д. Д. Селюков. – Мн. : Вышэйшая школа, 1999. – 667 с.
3. О Концепции обеспечения безопасности дорожного движения в Республике Беларусь : Постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 22 мая 2023 г., № 329 // ilex.by : база законодательства / ООО «ЮрСпектр». – Мн. , 2026.
4. Программные продукты ADrive : аннотация программы. – URL: <https://adrive.by/products>. – Минск, 2003–2024 (дата обращения: 25.02.2025).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДСТВ ПРОВЕРКИ ТЕКСТА НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Павликова О. А., преподаватель

*Государственная бюджетная профессиональная
образовательная организация Луганской Народной Республики
«Луганский архитектурно-строительный колледж имени
архитектора А. С. Шеремета»
Луганск, Луганская Народная Республика*

Аннотация. Растущая зависимость от средств проверки текстов на основе искусственного интеллекта (ИИ) в различных отраслях заставляет задуматься об их ограничениях и проблемах. Несмотря на то, что эти инструменты значительно повышают производительность и качество текстов, они не лишены недостатков. Кроме того, алгоритмы обучения этих систем часто основаны на существующих данных, что может приводить к предвзятости и закреплению неточностей, особенно в уникальных или нишевых предметных областях.

Ключевые слова: искусственный интеллект, понимание контекста, критическое мышление, безопасность данных, обнаружение ошибок, облачные сервисы, образовательные учреждения, этические соображения.

Применение инструментов для проверки текста на основе искусственного интеллекта (ИИ) стремительно расширяется и становится незаменимым в различных областях. Эти сложные инструменты на основе ИИ специально разработаны для проверки, оценки и улучшения текстового контента. Они прочно вошли в образовательный процесс, издательскую индустрию и работу компаний, занимающихся созданием контента. Важной движущей силой растущей популярности инструментов для проверки текста на основе ИИ является их способность обрабатывать большие объемы текста и управлять ими. Эта возможность позволяет существенно сократить время и ресурсы, необходимые для выполнения задач, которые раньше выполнялись вручную.

С точки зрения производительности и эффективности инструменты для проверки текста на основе ИИ обладают многочислен-

ными преимуществами. Они оптимизируют рабочие процессы, позволяя пользователям сосредоточиться на более творческих и стратегических аспектах своей работы, тем самым повышая общую производительность. Например, образовательные учреждения могут использовать эти инструменты для обеспечения академической честности и поддержки изучения языков с помощью мгновенной обратной связи и исправлений.

Хотя инструменты на основе ИИ обладают огромным потенциалом, повышая эффективность и обеспечивая точность контента, они также имеют ограничения, которые требуют тщательного рассмотрения. Балансирование между этими факторами имеет решающее значение для получения максимальной выгоды от ИИ при одновременном снижении рисков.

С помощью алгоритмов машинного обучения системы проверки текста на основе ИИ могут обучаться и совершенствовать свои функции проверки текста, в частности проверку грамматики, стиля и структуры текста. Кроме того, с развитием нейронных сетей системы проверки текста на основе ИИ теперь могут выполнять сложные задачи, связанные с текстом и языком. В частности, нейронные сети позволяют системам проверки текстов на основе ИИ понимать язык и структуру, особенно с точки зрения смысла и согласованности в текстах разной длины. Такие технологии играют ключевую роль в повышении точности текстов, а также в проверке на плагиат и идентификации авторства, что расширяет возможности систем проверки текстов на основе ИИ в различных областях.

Динамичный характер некоторых инструментов, основанных на алгоритмах ИИ, позволяет им адаптироваться к различным типам текстов, делая процесс редактирования более подходящим для разных авторов и их целей. Учитывая вышеупомянутые аспекты, можно сказать, что влияние ИИ имеет решающее значение для повышения независимости специалистов по проверке текстов, поскольку они широко используются в различных сферах, что расширяет возможности их трудоустройства в рабочих и образовательных контекстах.

Методология анализа тематических исследований уделяет особое внимание изучению реального применения и влияния средств проверки текста на основе ИИ. Этот комплексный подход позволяет оценить эффективность и удобство использования этих инструментов

в различных отраслях, а также понять, насколько хорошо они справляются с поставленными задачами. Например, в сфере образования средства проверки текста на основе ИИ кардинально меняют подход преподавателей к оценке работ учащихся. Эти инструменты позволяют применять системный подход к оценке работ учащихся, автоматизируя выявление грамматических и структурных ошибок. Таким образом, преподаватели могут экономить время и уделить больше внимания целостным аспектам развития учащихся, улучшая образовательный процесс в целом.

Несмотря на преимущества инструментов на основе ИИ, в исследовании подчеркивается важность человеческого суждения при интерпретации сложных аспектов языка, что в некоторых случаях может стать проблемой для инструментов на основе ИИ. В целом использование инструментов для проверки текста на основе ИИ и других образовательных технологий показало свою эффективность.

Автоматизация с помощью ИИ значительно повышает эффективность и позволяет создавать контент с исключительной точностью и связностью. Благодаря этому процесс написания становится более плавным и естественным, что позволяет авторам уделять больше внимания творческим аспектам и меньше – рутинным задачам, таким как корректура и незначительное редактирование.

Использование инструментов для проверки текста на основе ИИ существенно повлияло на развитие критического мышления и навыков письма у пользователей. Такая зависимость часто приводит к тому, что пользователи не уделяют должного внимания своей работе, что приводит к поверхностной проверке и снижению склонности к критическому анализу текстового контента. Такое отсутствие вовлеченности не только препятствует естественному процессу обучения, но и усиливает зависимость от проверки, выполняемой ИИ, что может подорвать уверенность пользователей в своих суждениях.

Технологические ограничения являются основным препятствием для развития инструментов проверки текста на основе ИИ, что существенно влияет на их точность и надежность. Существенным ограничением являются внутренние проблемы, связанные с обработкой сложных лингвистических структур, которые мешают этим инструментам точно анализировать и различать контент, созданный человеком, и контент, созданный ИИ.

Ограничения современных текстовых анализаторов на основе ИИ становятся очевидными, когда эти инструменты сталкиваются со сложным синтаксисом и семантикой текстов. Многие системы проверки на основе ИИ не могут точно оценить тексты со сложной структурой предложений или богатым словарным запасом, что часто приводит к ошибочным выводам об авторстве текста, независимо от того, написан ли он человеком или ИИ. Кроме того, эти системы часто полагаются на поверхностные закономерности, такие как частотность слов и стилистические маркеры, не обладая при этом глубоким пониманием контекста, что часто приводит к ложноположительным или ложноотрицательным результатам. Эта проблема особенно заметна в академической среде, где системы проверки с помощью ИИ часто ошибочно принимают исследовательские работы, изобилующие техническим жаргоном, за сгенерированные ИИ из-за их неспособности адекватно обрабатывать узкоспециализированный язык.

Инструменты для проверки текстов на основе искусственного интеллекта существенно изменили образовательную среду, повлияв на процессы преподавания, обучения и оценивания. Эти передовые цифровые решения обеспечивают более структурированный и эффективный подход к образованию, оптимизируя работу преподавателей и повышая качество обучения для студентов. Используя возможности искусственного интеллекта, преподаватели могут делегировать задачу по выставлению оценок этим инструментам, которые справляются с ней эффективно и точно.

Чрезмерную зависимость от технологий следует сдерживать, чтобы они не затмевали важную роль учителей, особенно в развитии языковых навыков и формировании конкретных умений в области грамотности. Необходим бдительный контроль, чтобы ИИ не вытеснил традиционных преподавателей, и чтобы такие человеческие качества, как наставничество, поддержка и индивидуальное сопровождение, оставались неотъемлемыми составляющими образовательного процесса.

Можно сделать выводы, что автоматизация контроля качества в различных областях, в том числе при создании контента, дает значительное преимущество, позволяя работать по более гибкому и менее напряженному графику. Это становится возможным благодаря тому, что автоматизированные системы повышают эффективность и точность, обеспечивая высокое качество продукции без необходимости постоянного контроля со стороны человека. Также, несмотря

на бесчисленные преимущества этих технологий, присутствие переводчика или человека-посредника может иметь решающее значение для обеспечения этичного использования систем искусственного интеллекта. Это необходимо, поскольку, несмотря на свою мощь, технологии могут непреднамеренно приводить к неэтичным решениям, если их не контролировать.

Накопление знаний об этих технологиях позволяет нам делать обоснованные прогнозы относительно будущего систем проверки текстов на основе ИИ.

Таким образом, по мере развития систем проверки текстов на основе ИИ мы ожидаем, что методы оценки контента претерпят значительные изменения благодаря постоянному совершенствованию технологий ИИ и машинного обучения.

Список использованных источников

1. Басаргин, А. А. Методы искусственного интеллекта : учеб. пособие / А. А. Басаргин. – Новосибирск : СГУГиТ, 2022. – 164 с. – URL: <https://e.lanbook.com/book/317474> (дата обращения: 15.11.2025).

2. Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта : учеб. пособие для вузов / И. А. Бессмертный. – 3-е изд., испр. и доп. – М. : Юрайт, 2024. – 164 с. – URL: <https://urait.ru/bcode/534963> (дата обращения: 15.11.2025).

3. Черешнев, Е. Форма жизни № 4: Как остаться человеком в эпоху расцвета искусственного интеллекта / Е. Черешнев // Национальный вестник Республики Крым. – 2024. – № 7. – С. 315–320.

УДК 378.1

К ПРОБЛЕМЕ УЗНАВАЕМОСТИ СИСТЕМЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И УВЕЛИЧЕНИЯ ЭКСПОРТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ

**Оськин Д. А., старший преподаватель,
Олюнин С. В., канд. ист. наук, заведующий кафедрой**
*ГУО Республиканский институт высшей школы
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. В публикации рассмотрены вопросы, связанные с дистанционной формой обучения, узнаваемости белорусского высшего образования зарубежом, а также приведен опыт Российской Федерации в этих направлениях.

Ключевые слова: концепция цифровизации, дистанционное образование, онлайн обучение.

Среди прочих целей «Концепции цифровой трансформации процессов в системе образования Республики Беларусь на 2019–2025 годы» (далее Концепция) [1] обозначены: *создание единой межуровневой образовательной онлайн-платформы с полным доступом к цифровому образовательному контенту для прохождения дистанционного и смешанного обучения; использование дистанционных технологий обучения и популяризация принципа «обучение через всю жизнь»; повышение узнаваемости национальной системы образования и увеличение экспорта образовательных услуг.*

Одним из инструментов реализации поставленных целей в университетах Беларуси является проект «Цифровой университет». Проект предусматривает развитие всех сфер деятельности университета: учебной, научной, воспитательной и управленческой. В числе приоритетных направлений – развитие системы дистанционного образования и мобильного образования.

Анализ сайтов белорусских УВО показал, что на текущий момент в 42 из 47 УВО развернуты системы управления обучением на базе Moodle. Такие данные позволяют утверждать, что система высшего образования с технической точки зрения готова к развитию дистанционного и мобильного обучения.

Однако, согласно информации портала ABITURIENT.BY, на текущий момент университетами, ведущими набор по дистанционной форме обучения, являются:

– Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, ведет набор по следующим специальностям первой ступени обучения: «Электронная экономика», «Программная инженерия» – бюджетная форма обучения; «Информационные системы и технологии», «Цифровой маркетинг», «Электронная экономика», «Системы управления информацией», «Информатика и технологии программирования», «Программная инженерия» – платная форма обучения;

– Белорусский государственный экономический университет, ведет набор по сокращенной форме на базе первого высшего образования по следующим специальностям платной формы обучения: «Экономика и управление», «Бухгалтерский учет, анализ и аудит», «Правоведение»;

– Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины ведет набор по специальности «Экономика и управление» первой ступени обучения платной формы обучения.

Помимо этого, поиск дистанционной формы получения образования на специализированном портале о высшем образовании в Республике Беларусь для иностранных граждан «Study in Belarus» (<https://studyinby.com/>) показал отсутствие таких программ.

Таким образом, можно говорить о том, что на текущий момент, потенциал, связанный с увеличением экспорта образовательных услуг через дистанционную форму обучения реализован не в полном объеме.

Говоря о привлечении иностранных абитуриентов и подачи документов через специализированные платформы, отметим, что портал «Study in Belarus» работает как справочно-поисковой ресурс без возможности подачи документов и дистанционной сдачи вступительных экзаменов.

Если обратиться к российскому опыту и проанализировать платформу Education in Russia (<https://education-in-russia.com/>), то можно говорить о полноценной цифровой площадке реализующей следующие возможности, помимо поиска интересующей программы подготовки требуемого уровня образования: *подача необходимых документов через личный кабинет по интересующей программе в разные университеты (до 6), возможность прохождения дополнительных*

вступительных испытаний через процедуру прокторинга, получение уведомлений о зачислении в выбранные программы и др. Отличительной особенностью подачи документов на поступление является то, что на начальном этапе не требуются оригиналы, а нужны лишь копии документов, загружаемые в расположенный на платформе личный кабинет абитуриента.

Упрощение процедуры подачи документов и перевод части проверочных испытаний в онлайн-формат увеличивает количество поданных заявок от иностранных документов в университеты России.

Еще одним российским образовательным проектом, работающим на узнавание и популяризацию российской высшей школы, является платформа агрегатор онлайн-курсов от ведущих университетов России «Открытое образование» (openedu.ru), созданная ассоциацией «Национальная платформа открытого образования», учрежденной ведущими университетами – МГУ имени М.В. Ломоносова, СПбПУ, СПбГУ, НИТУ «МИСиС», НИУ ВШЭ, МФТИ, УрФУ и Университетом ИТМО. «Открытое образование» – предлагает онлайн-курсы по базовым дисциплинам, изучаемым в российских университетах. Помимо этого, онлайн-курсы Платформы могут быть включены в учебные планы студентов любого вуза России. В отличие от других платформ онлайн-обучения университетам предоставляется возможность получать полную информацию об успеваемости своих студентов, при необходимости обеспечивать их методическое сопровождение и участвовать в проведении контрольных мероприятий, выполняя функцию идентификации личности [2].

Немаловажную роль в привлечении и удержании потенциальных студентов, на наш взгляд, является возможности и удобство использования электронного кабинета абитуриента университета. Анализ кабинетов абитуриента ведущих университетов России и Беларуси показал следующие отличия (для анализа были выбраны МГУ, НИУ ВШЭ и СПбГУ, БГУ, БГЭУ, БГУИР)

Общие тенденции.

Российские университеты демонстрируют более высокий уровень технологической интеграции благодаря обязательному использованию единой федеральной системы – суперсервиса «Поступление в вуз онлайн» через портал Госуслуг. Это обеспечивает стандартизацию процедур и автоматическую проверку данных абитуриентов через ФИС ГИА и их приема.

Белорусские университеты развивают собственные автономные системы электронных кабинетов абитуриентов без единой централизованной платформы. Каждый вуз создает индивидуальные решения с различным функционалом.

Ключевые различия по функционалу.

Поддача документов и регистрация: Все рассмотренные университеты предоставляют возможность онлайн-регистрации и дистанционной подачи документов. МГУ использует систему «Веб-анкета» с возможностью подачи как через собственный портал, так и через Госуслуги. СПбГУ для граждан РФ с СНИЛС делает обязательной подачу только через ЕПГУ. НИУ ВШЭ внедрил комплексную интеграцию с федеральными системами. Белорусские вузы БГУ, БГУИР и БГЭУ предлагают собственные личные кабинеты с конструкторами заявлений.

Мониторинг конкурса: Российские университеты предоставляют детальное отслеживание позиции в конкурсных списках по уникальному ID абитуриента. Белорусские вузы также обеспечивают мониторинг, но без унифицированной системы идентификации.

Онлайн-зачисление: Российские университеты позволяют дистанционно подавать согласие на зачисление и отмечать предоставление оригинала документа в электронной форме. В белорусских университетах личный кабинет выполняет преимущественно информационную функцию после подачи документов, без возможности дистанционного зачисления.

Дополнительные сервисы: БГЭУ выделяется функцией автоматического формирования списка специальностей для абитуриентов и системой валидации полей при поэтапном заполнении данных. Все университеты предоставляют информацию о подготовительных курсах, программах испытаний и проходных баллах прошлых лет.

Таким образом, исходя из сравнительного анализа, для узнаваемости системы высшего образования и увеличения экспорта образовательных услуг, на наш взгляд, необходимо провести следующее:

1. Увеличить количество программ и университетов, ведущих подготовку по дистанционной форме.
2. Расширить функционал платформы «Study in Belarus» аналогично платформе Education in Russia.
3. Расширить функционал кабинетов абитуриентов аналогично ведущим университетам России.

4. Ускорить завершение единой межуровневой образовательной онлайн-платформы.

Список использованных источников

1. Концепция цифровой трансформации процессов в системе образования Республики Беларусь на 2019–2025 годы : утв. Министром образования Респ. Беларусь 15 марта 2019 г. – Мн. : Министерство образования, 2019. – 49 с.

2. Открытое образование : нац. платформа : [сайт]. – URL: <https://openedu.ru> (дата обращения: 10.11.2025).

УДК 004.855.5

ЛЕГКОВЕСНЫЕ МОДЕЛИ АУДИОСЕПАРАЦИИ КАК РЕСУРС И ИНФРАСТРУКТУРА ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ

Малинчик Н. С., магистрант

*Научный руководитель – канд. физ.-мат. наук,
доцент Статкевич С. Э.*

*Гродненский государственный университет имени Янки Купалы
Гродно, Республика Беларусь*

Аннотация. Обоснование роли легковесных моделей аудиосепарации как ресурса и элемента инфраструктуры инновационного образования, раскрывая их значимость для подготовки специалистов, внедрения инженерных практик и формирования современной цифровой среды учебных заведений.

Ключевые слова: легковесные модели, аудиосепарация, машинное обучение, образовательная инфраструктура, ресурсы образования.

Работа с аудиосигналами на курсе машинного обучения позволяет студентам освоить все ключевые этапы современного ML-процесса (см. рис. 1): от формирования датасетов и feature extraction до проектирования и оптимизации нейросетевых архитектур, выбора метрик и тестирования на разных платформах. Одномерная структура аудиосигнала упрощает знакомство с базовыми концепциями

(convolution, pooling, нормализация, downsampling) и отличиями между распространенными архитектурами (сверточные, рекуррентные, encoder-decoder), минуя сложности, типичные для computer vision [1]. Работа с аудио также наглядно иллюстрирует построение пайплайнов, аугментации, балансировки классов, техник фреймирования и спектрограммирования (STFT, log-mel и др.).

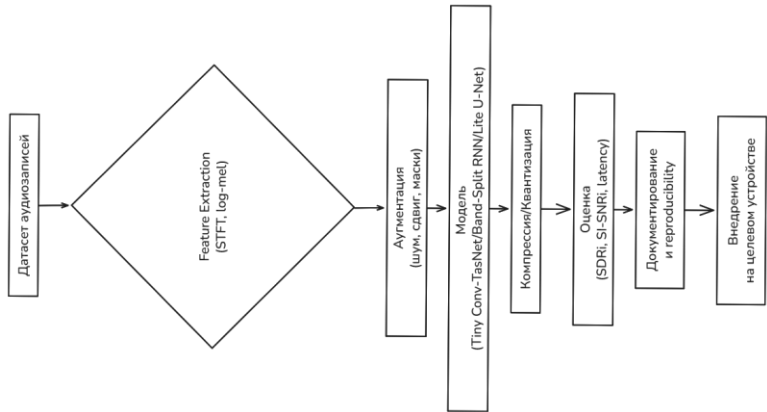


Рисунок 1 – Диаграмма ML-процесса

Основу курса составляют практические проекты: извлечение речи из шума, сегментация аудио, интеллектуальные микшеры. Для этих задач студенты подбирают и настраивают архитектуры, представленные в табл. 1.

Модель	Тип Архитектуры	Особенности	Примеры задач
Tiny Conv-TasNet	Сверточная, bottle-neck	Минимализм, temporal conv, skip	Разделение речи
Band-Split RNN	Многополосный RNN	Band splitting, GRU/LSTM по полосам	Сегментация, шумоподавление
Lite U-Net	Encoder-Decoder c skip-links	Variable depth/width, агрессивный downsampling	Интеллектуальный микшер

В лабораторных заданиях студенты осваивают приемы pruning (отсев незначимых весов, сокращение размерности каналов), quantization (замена float32 на int8/float16, анализ деградации качества), связывают компрессию с latency и расходом памяти. По мере продвижения в курс изучаются методы distillation (обучение компактных моделей по выходам teacher), band-splitting, fine-tuning моделей для ARM/MCU, а также влияние FLOPs и mixed-precision на RAM footprint при реальном развертывании. Итоговые этапы посвящены воспроизводимости: студенты тестируют модели (SDRi, SI-SNRi, latency) на разных аудио-сценах и устройствах, сравнивая с базовыми конфигурациями.

Результаты студенческих экспериментов приносят пользу и кафедре: аккумулированные пайплайны и source-коды становятся источником лучших практик и демонстрационных кейсов, а неудачные архитектуры – исключаются из дальнейших циклов, что экономит ресурсы. Разработка студентами внутренних сервисов (автоматическая фильтрация лекций, улучшение аудио-курсов, автоматическое транскрибирование) расширяет инструментарий для университета и облегчает поддержку образовательного контента.

Легковесные архитектуры обеспечивают максимальную доступность прототипирования – студент буквально за несколько занятий может пройти весь цикл от идеи до рабочего демо. Быстрая сборка, обучение и тестирование компактной модели позволяют реализовать функциональный ML-проект даже в рамках краткого курса, не требующего значительных вычислительных ресурсов. Такой формат способствует развитию инженерного мышления, ускоряет получение обратной связи и мотивирует на самостоятельные эксперименты.

Упрощенная интеграция ML-компонент достигается благодаря компактности и низким требованиям к ресурсам: легковесные модели легко включаются в учебные приложения, лабораторные стенды, модули для обработки аудио на образовательных платформах. Студенты могут внедрять и тестировать свои решения в реальной инфраструктуре, наблюдать результат работы на настоящих устройствах и пользовательских сервисах, что укрепляет связь между теорией и практикой.

Кроме того, легковесные модели служат стартовой базой для последующего усложнения архитектур и applied-исследований. Освоение минималистичных структур и техник оптимизации позволяет студенту

шаг за шагом переходить к экспериментам с более тяжелыми, глубокими сетями, комбинировать разные подходы и создавать гибридные решения. Такой путь способствует развитию устойчивых навыков проектирования ML-систем, открывает перспективы для самостоятельной научной работы и участия в совместных R&D-проектах.

Инженерные навыки, полученные в процессе работы с легковесными моделями, напрямую востребованы в индустрии: здесь критичны не только качество, но и возможность запуска решений на embedded-, edge- и мобильных устройствах. Освоение компрессии, квантизации, анализа trade-off'ов «качество-размер», оформление reproducibility – все это повышает мобильность выпускников и их готовность к командной и самостоятельной applied-работе. Такой подход помогает факультету актуализировать учебные курсы и поддерживать баланс между современной наукой и практикой.

Интеграция задач аудиосепарации и компактных ML-моделей дает синергетический эффект: студенты приобретают значимую экспертизу в работе с «живыми» сигналами [2], учатся критически анализировать результаты, а образовательная система накапливает отработанные решения и инновационные практики. Все это ускоряет переход от теории к практике, формирует платформу для цифровой среды, готовой отвечать вызовам высокой технологичности. Расширение проектных задач (интеграция мультимодальных данных, аудио-видео-поток) знакомит студентов с принципами комплексных интерфейсов и управления потоками разнородных сигналов – особенно актуально для дистанционных и гибридных образовательных форматов. Опыт прототипирования real-time систем и систем обратной связи развивает и технические, и коммуникативные компетенции. В результате полученные знания становятся прочной основой для карьеры в AI, embedded, EdTech и цифровых медиа.

Список использованных источников

1. Luo, Y. Conv-TasNet: Surpassing Ideal Time-Frequency Masking for Speech Separation / Y. Luo, N. Mesgarani // IEEE/ACM Transactions on Audio, Speech, and Language Processing. – 2019. – Vol. 27, № 8. – P. 1256–1266.
2. Ronneberger, O. U-Net: Convolutional Networks for Biomedical Image Segmentation / O. Ronneberger, P. Fischer, T. Brox // Medical Image Computing and Computer-Assisted Intervention – MICCAI 2015 : Lecture Notes in Computer Science. – 2015. – Vol. 9351. – P. 234–241.

**МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ
СОЗДАНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ
НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПАРКА**

Косовский А. А., канд. экон. наук, доцент

ОАО «ЦНИИТУ»

Минск, Республика Беларусь

Аннотация. В статье предложена методика оценки эффективности деятельности научно-технологического парка на основе расчета коэффициента эффективности его создания и функционирования. Данный коэффициент определяется как отношение суммы дисконтированных математических ожиданий прироста добавленной стоимости от ускорения темпов роста и повышения производительности труда компаний-резидентов к дисконтированным затратам на создание технопарка.

Ключевые слова: научно-технологический парк, технопарк, инновационная инфраструктура, методика.

Рассмотрим мотивы и альтернативные действия основных субъектов при создании и функционировании в регионе технопарка. Основным инвестором субъектов инновационной инфраструктуры в нашей республике выступает государство. При оценке решения инвестирования в технопарк оно рассматривает и альтернативные варианты использования бюджетных средств. Поэтому вмененными издержками финансирования технопарка является неприобретение активов или неинвестирование в другие проекты в регионе. В данном случае проявляется двоякая сущность некоторой суммы денег: как средства платежа для приобретения ценностей и как ресурса в форме капитала, вкладываемого в проекты для получения дохода. Так, при рассмотрении в качестве платежа государство утрачивает возможность приобретения активов и создания ценности на сумму затрат на технопарк. При рассмотрении же в качестве капитала оно теряет возможность вложения суммы инвестиций в технопарк в другие проекты для получения дохода. Однако именно в случае государства как инвестора оба подхода приводят к одинаковым результатам, так как оно ссужает деньги для коммерческих банков с доходностью ставки

рефинансирования и дисконтирует их с этой же ставкой. Исходя из этого бесконечная сумма дисконтированных ежегодных доходов в виде процента и есть первоначальная сумма ссуженных денег или активов на эту же сумму. Таким образом, затраты на финансирование материально-технической базы технопарка отражают вмененные издержки потери на эквивалентную сумму ценности для государства, в том числе «вытесненные» инвестиции из других сфер. Поэтому при оценке экономической эффективности создания и функционирования технопарка эффект от деятельности технопарка мы будем сравнивать с бюджетными затратами на его создание.

До создания в регионе технопарка стартапы и инновационные предприниматели уже развивали свои инновационные проекты. После его создания администрация технопарка начала отбирать в качестве резидентов наиболее перспективные для масштабирования и быстрого роста инновационные компании. Те из стартапов, которые не прошли отбор или по различным причинам не захотели становиться резидентами технопарка, продолжили реализовывать свои инновационные проекты. Резиденты же ускоряют свое развитие и уменьшают риск неудачи за счет доступа к предоставляемым технопарком ресурсам. При этом так как коммерциализация новшеств сопряжена со значительным риском, часть резидентов терпит неудачу и уходит из технопарка. Другая часть резидентов успешно реализует свои инновационные проекты, им становится «тесно» в технопарке, и они также покидают его. На освободившиеся площади администрация отбирает новых резидентов и цикл повторяется заново.

Рассмотрим более подробно экономическую оценку суммарного эффекта от деятельности технопарка, который складывается из двух факторов – от ускорения темпов роста и увеличения производительности труда работников компаний-резидентов.

Ускорение темпов роста компаний-резидентов по численности сотрудников как в случае вступления компаний в технопарк с продажами уже готового инновационного продукта, так и в случае разработки его в технопарке позволяет создать прирост ценности для экономики региона. В первом случае данный прирост оценивается приростом добавленной стоимости за счет создания дополнительного количества рабочих мест с большей добавленной стоимостью, чем средняя по региону. Годовой прирост дополнительных рабочих мест определяется количеством рабочих мест резидентов технопарка,

умноженных на разницу в темпах роста по численности сотрудников резидентов и этих же компаний до вступления в технопарк, так как в случае отсутствия технопарка в регионе эти компании с данным количеством сотрудников продолжали бы развиваться со своим темпом роста работников. Исходя из предпосылки полной занятости полезной площади технопарка резидентами, данные дополнительные рабочие места постоянно «вытесняются» из него в экономику региона в форме выхода из него компаний-резидентов. На их место приходят новые резиденты, которые также создают дополнительные по сравнению с ростом вне технопарка рабочие места и цикл повторяется снова.

Во втором случае прирост ценности также оценивается по созданию дополнительного количества рабочих мест, но с большей зарплатой (увеличенной на социальное страхование), чем средняя по региону. Однако, как указано ранее, в Беларуси все резиденты приходят в технопарк с продажами своего инновационного продукта. Поэтому для нас наибольший практический интерес представляет именно первый случай.

Таким образом, математическое ожидание прироста добавленной стоимости от ускорения темпов роста компаний-резидентов в t -ом году $M[\Delta VR_t]$ определяется по формуле:

$$M[\Delta VR_t] = N_t \cdot (r - r_0) \cdot M[AV_t - \overline{AV}_t], \quad (4)$$

где N_t – численность работников резидентов технопарка в t -ом году, чел.;

r, r_0 – средний темп прироста работников соответственно компаний-резидентов и компаний до вступления в технопарк;

$M[AV_t - \overline{AV}_t]$ – математическое ожидание превышения производительности труда по добавленной стоимости работников соответственно компаний-резидентов (AV_t) над средней производительностью труда по добавленной стоимостью по региону ($\overline{AV}_t$) в t -ом году, долл. США.

Что касается эффекта от увеличения производительности труда работников компаний-резидентов, то в данном случае для его оценки необходимо количество сотрудников резидентов технопарка умножить на разницу добавленной стоимости работников резидентов

и этих же компаний до вступления в технопарк. Поэтому математическое ожидание прироста добавленной стоимости от повышения производительности труда компаний резидентов в t -ом году $M[\Delta VP_t]$ определяется по формуле:

$$M[\Delta VP_t] = N_t \cdot M[(PL - PL_0) \cdot (1 - m)], \quad (5)$$

где $M[(PL - PL_0) \cdot (1 - m)]$ – математическое ожидание превышения производительности труда по добавленной стоимости работников резидентов над аналогичным показателем для компаний до вступления их в технопарк, долл. США;

PL, PL_0 – производительность труда работников соответственно резидентов и компаний до их вступления в технопарк, долл. США;

m – доля материальных затрат в выручке компаний.

Исходя из вышеизложенного, коэффициент эффективности создания и функционирования технопарка K_e при сроке службы его инфраструктуры T_c как соотношение приведенного за этот срок эффекта к приведенным затратам определяется по формуле:

$$K_e = \frac{E_{\Pi}}{C_{\Pi}} = \frac{\sum_{t=t_H}^{t=t_H+T_c} (M[\Delta VR_t] + M[\Delta VP_t]) / (1+d)^t}{\sum_{t=0}^{t=T_H} C_t / (1+d)^t}, \quad (6)$$

где E_{Π} – приведенный за срок службы инфраструктуры эффект от функционирования технопарка (суммарный дисконтированный прирост добавленной стоимости резидентов технопарка), долл. США;

C_{Π} – приведенные (дисконтированные) затраты на создание технопарка, долл. США;

t_H – порядковый номер года начала функционирования инфраструктуры технопарка («заселения» резидентов), начиная с первого года реализации инвестиционного проекта, годы;

d – ставка дисконта;

T_H – срок реализации инвестиционного проекта по формированию инфраструктуры технопарка, годы;

C_t – затраты на создание инфраструктуры технопарка, долл. США.

В развернутом виде формула (6) выглядит следующим образом:

$$K_e = \frac{\sum_{t=t_H}^{t=t_H+T_c} (N_t((r-r_0) \cdot M[AV_t - \overline{AV}_t] + M[(PL - PL_0) \cdot (1-m)])) / (1+d)^t}{\sum_{t=0}^{t=T_H} C_t / (1+d)^t}. \quad (7)$$

Тогда оценку эффективности создания и функционирования технопарка с использованием коэффициента K_e необходимо проводить по правилу:

$$K_e \in \begin{cases} (1, +\infty) - \text{эффективно;} \\ [0, 1] - \text{не эффективно.} \end{cases} \quad (8)$$

Наряду с оценкой эффективности по формуле (8) мы будем пользоваться и эквивалентной ей задачей – будем определять срок службы инфраструктуры технопарка T_c , при котором приведенный эффект превысит приведенные затраты:

$$\sum_{t=t_H}^{t=t_H+T_c} (M[\Delta VR_t] + M[\Delta VP_t]) / (1+d)^t > \sum_{t=0}^{t=T_H} C_t / (1+d)^t \quad (9)$$

При этом если определенный таким образом срок службы будет меньше нормативного (для Республики Беларусь здания производственные и непроизводственные многоэтажные имеют нормативный срок службы 100 лет [1]), то проект создания и функционирования технопарка является эффективным, а в противном случае – неэффективным.

Список использованных источников

1. Об установлении нормативных сроков службы основных средств и признании утратившими силу некоторых постановлений Министерства экономики Республики Беларусь : Постановление М-ва экономики Респ. Беларусь, 30 сент. 2011 г., № 161 : в ред. Постановления от 10 апр. 2017 г., № 9 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Мн. , 2026.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ДИАГНОСТИКИ ИНТЕРФЕРЕНЦИИ КОМПЕТЕНЦИЙ В ИНЖЕНЕРНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Олимов К. Т., д-р пед. наук, профессор,

Алимов А. А., PhD, профессор

*Совместный Белорусско-Узбекский межотраслевой институт
прикладных технических квалификаций
Ташкент, Республика Узбекистан*

Аннотация. Статья посвящена разработке методологических основ диагностики интерференции компетенций в инженерном образовании. Представлена теоретическая основа феномена интерференции компетенций, выявлены четыре типа интерференции: функциональная, методологическая, последовательная и интерференция нагрузки. Предложена система диагностики, включающая когнитивные механизмы, поведенческие индикаторы и стратегии управления каждым типом интерференции. Разработана методология, интегрирующая теорию когнитивной нагрузки, теорию двойного кодирования и нейродидактические принципы для оптимизации процесса формирования компетенций.

Ключевые слова: интерференция компетенций, инженерное образование, диагностика, когнитивная нагрузка, компетентностный подход, нейродидактика.

Введение.

Современное инженерное образование сталкивается с беспрецедентными вызовами, требующими фундаментального переосмысления теорий обучения, педагогических практик и систем оценивания [1, с. 45]. Конвергенция искусственного интеллекта, информационного изобилия и быстро меняющихся компетентностных требований сделала традиционные образовательные рамки недостаточными для подготовки профессионалов, способных успешно функционировать в сложных, динамичных контекстах XXI века [2, с. 112].

Компетентностно-ориентированные образовательные инициативы во всем мире сталкиваются с паттернами интерференции, воз-

никающими при одновременном развитии множественных компетенций [3, с. 638]. Студенты часто испытывают путаницу между схожими концепциями, трудности в определении момента применения того или иного подхода к решению проблем, когнитивную перегрузку от одновременных требований и пробелы в предварительных знаниях, нарушающие продвинутое обучение [4, с. 75].

Целью данного исследования является разработка комплексной методологии диагностики интерференции компетенций, объясняющей типы взаимодействий между развивающимися компетенциями и предписывающей научно обоснованные стратегии минимизации негативных эффектов интерференции в инженерном образовании.

Теоретические основы диагностики интерференции компетенций.

Теория интерференции компетенций базируется на четырех теоретических традициях: компетентностном подходе к профессиональному образованию [3; 5], когнитивной психологии и нейронауке [6; 7], теории когнитивной нагрузки (Cognitive Load Theory) [8; 9] и теории двойного кодирования (Dual Coding Theory) [10; 11].

Теория когнитивной нагрузки объясняет ограничения рабочей памяти и оптимальный дизайн обучения [8]. Различают три типа когнитивной нагрузки: внутреннюю (*inherent complexity* нового контента), постороннюю (*extraneous*, вызванную неэффективным представлением информации) и релевантную (*germane*, направленную на построение схем) [9, с. 394].

Теория двойного кодирования описывает вербальный и визуальный каналы обработки информации [10]. Интеграция вербальных и визуальных репрезентаций повышает эффективность обучения, особенно в инженерных дисциплинах, требующих работы с техническими визуализациями, математическими моделями и схемами [11, с. 121].

Типология и диагностические характеристики интерференции компетенций.

Систематический анализ трудностей обучения в инженерном образовании позволил выявить четыре различных типа интерференции, объясняющих нелинейность развития компетенций и предсказуемые затруднения студентов (табл. 1).

Таблица 1 – Типы интерференции компетенций и их диагностические характеристики

Тип интерференции	Когнитивные механизмы	Поведенческие индикаторы	Стратегии управления
Функциональная интерференция	Конкуренция за ресурсы рабочей памяти; схожие паттерны активации вызывают путаницу	Смещение понятий из разных областей; ошибки типа переноса нотации (математические символы в программировании)	Временное разделение; явное обучение контрасту; практика дискриминации
Методологическая интерференция	Конкурирующие процедурные схемы; затруднения в выборе методологии	Непоследовательное применение методологий; затруднения с неструктурированными задачами	Явное обучение методологиям; метакогнитивная поддержка; интегрированные проекты
Последовательная интерференция	Отсутствующие базовые схемы препятствуют интеграции высокого уровня	Внезапное снижение успеваемости при накоплении материала; специфические типы ошибок	Строгая идентификация пререквизитов; диагностическое оценивание; своевременная коррекция
Интерференция нагрузки	Превышение ограничений емкости рабочей памяти; истощение мотивационных ресурсов	Снижение успеваемости по множественным дисциплинам; поверхностное вовлечение; проблемы управления временем	Балансировка нагрузки в учебном плане; распределенная практика; поддержка тайм-менеджмента

Функциональная интерференция проявляется через характерные паттерны ошибок: смешение нотации (использование математических символов в контексте программирования), неуместный перенос методов (применение численных алгоритмов там, где необходимы аналитические решения) и концептуальное смешение (некорректное комбинирование принципов из разных областей) [12, с. 31].

Методологическая интерференция проявляется как трудности в выборе подходящих методов решения проблем, непоследовательное применение методологии в аналогичных задачах и явные выражения неопределенности относительно способа мышления. Интервью со студентами выявили метакогнитивные затруднения:

«Я не знаю, когда нужно быть креативным, а когда точным», «Иногда я слишком много анализирую и не могу двигаться вперед в проектировании» [13, с. 219].

Последовательная интерференция производит характерные паттерны: внезапное снижение успеваемости при накоплении материала на недостаточных основаниях, специфические типы ошибок, указывающие на концептуальные пробелы, увеличение запросов помощи и фрустрированный аффект, неспособность прогрессировать несмотря на усилия [14, с. 460].

Методология диагностики интерференции компетенций.

Разработанная методология диагностики интерференции компетенций включает три уровня: макроуровень (уровень учебного плана), мезоуровень (уровень дисциплины) и микроуровень (уровень учебной задачи). Каждый уровень требует специфических диагностических инструментов и процедур [15, с. 365].

На макроуровне проводится картирование учебного плана с использованием двухмерной структуры (8 уровней таксономии $\times$ 4 типа компетенций), что позволяет выявить потенциальные точки возникновения функциональной и последовательной интерференции через анализ распределения нагрузки и секвенирования дисциплин [16].

На мезоуровне применяются методы когнитивной диагностики, включающие: анализ паттернов ошибок студентов для идентификации признаков интерференции; мониторинг времени выполнения задач (существенное увеличение может указывать на когнитивную перегрузку); анализ метакогнитивной осведомленности через саморефлексивные протоколы; отслеживание запросов помощи и характера затруднений [17, с. 249].

На микроуровне диагностика основывается на детальном анализе процесса решения учебных задач с применением методов когнитивного моделирования и eye-tracking для выявления когнитивной нагрузки, точек когнитивного конфликта и паттернов обработки информации [18, с. 1].

Стратегии управления интерференцией.

Управление интерференцией основывается на интеграции принципов теории когнитивной нагрузки, теории двойного кодирования и нейродидактики. Для минимизации внутренней когнитивной нагрузки применяются стратегии чанкинга и скаффолдинга на ран-

них фазах обучения; для уменьшения посторонней нагрузки используется четкая организация материала и элиминация нерелевантной информации; для оптимизации релевантной нагрузки подбираются продуктивные трудности, соответствующие фазе развития [8; 9].

Применение принципов двойного кодирования предполагает предоставление избыточных вербальных и визуальных презентаций ключевых концепций на ранних фазах; создание интегрированных репрезентаций, явно связывающих вербальные и визуальные элементы; разработку абстрактных репрезентаций, трансцендирующих специфические модальности на поздних фазах [10; 11].

Нейродидактические принципы включают: распределенную практику с интервальным повторением для оптимизации консолидации; адекватный сон для консолидации памяти; эмоциональное вовлечение, использующее связь амигдалы и гиппокампа; управление стрессом для поддержания оптимального уровня активации; мультисенсорное кодирование с применением визуальных, аудиальных и кинестетических модальностей [19, с. 185].

Заключение.

Разработанная методология диагностики интерференции компетенций представляет существенный вклад в теорию и практику инженерного образования. Выявление четырех типов интерференции (функциональной, методологической, последовательной и интерференции нагрузки) с их когнитивными механизмами, поведенческими индикаторами и стратегиями управления обеспечивает комплексную основу для проектирования учебных программ, отбора педагогических стратегий и разработки систем оценивания.

Интеграция теории когнитивной нагрузки, теории двойного кодирования и нейродидактических принципов в единую методологическую рамку предоставляет научно обоснованное руководство для оптимизации процессов формирования компетенций на различных уровнях образовательной системы. Практическое применение разработанной методологии позволяет: повысить эффективность образовательного процесса за счет минимизации негативных эффектов интерференции; обеспечить индивидуализацию образовательных траекторий на основе диагностики специфических паттернов интерференции; оптимизировать когнитивную нагрузку через балансировку требований учебного плана.

Дальнейшие исследования должны быть направлены на эмпирическую валидацию диагностических инструментов, разработку автоматизированных систем мониторинга интерференции на основе анализа учебной аналитики и изучение культурно-специфических особенностей проявления интерференции компетенций в различных образовательных контекстах.

Список использованных источников

1. Брэнсфорд, Дж. Как люди учатся: мозг, разум, опыт и школа / Дж. Брэнсфорд, А. Л. Браун, Р. Р. Кокинг ; пер. с англ. – М. : Смысл, 2007. – 384 с.
2. Discipline-Based Education Research: Understanding and Improving Learning in Undergraduate Science and Engineering / National Research Council. – Washington : National Academies Press, 2012. – 282 p.
3. Competency-based medical education: theory to practice / J. R. Frank [et al.] // Medical Teacher. – 2010. – Vol. 32, № 8. – P. 638–645.
4. The boundary approach of competence: a constructivist aid for understanding and using the concept of competence / A. Stoof [et al.] // Human Resource Development Review. – 2002. – Vol. 1, № 3. – P. 345–365.
5. Mulder, M. Conceptions of professional competence / M. Mulder // International handbook of research in professional and practice-based learning / eds.: S. Billett, C. Harteis, H. Gruber. – Dordrecht : Springer, 2014. – P. 107–137.
6. Baddeley, A. Working memory: theories, models, and controversies / A. Baddeley // Annual Review of Psychology. – 2012. – Vol. 63. – P. 1–29.
7. Бандура, А. Теория социального научения / А. Бандура ; пер. с англ. – СПб. : Евразия, 2000. – 320 с.
8. Sweller, J. Cognitive Load Theory / J. Sweller, P. Ayres, S. Kalyuga. – New York : Springer, 2011. – 274 p.
9. Paas, F. Cognitive-load theory: Methods to manage working memory load in the learning of complex tasks / F. Paas, J. J. G. van Merriënboer // Current Directions in Psychological Science. – 2020. – Vol. 29, № 4. – P. 394–398.
10. Paivio, A. Mental representations: A dual coding approach / A. Paivio. – New York : Oxford University Press, 1986. – 322 p.
11. Mayer, R. E. Multimedia Learning / R. E. Mayer. – 3rd ed. – Cambridge : Cambridge University Press, 2021. – 478 p.

12. Олимов, К. Т. Обновление таксономии образовательных целей в контексте вызовов современного профессионального образования / К. Т. Олимов [и др.] // Образование и наука. – 2025. – Т. 27, № 7. – С. 9–32.
13. Chi, M. T. H. The ICAP framework: Linking cognitive engagement to active learning outcomes / M. T. H. Chi, R. Wylie // Educational Psychologist. – 2014. – Vol. 49, № 4. – P. 219–243.
14. Schraw, G. Assessing metacognitive awareness / G. Schraw, R. S. Dennison // Contemporary Educational Psychology. – 1994. – Vol. 19, № 4. – P. 460–475.
15. Westera, W. Competences in education: a confusion of tongues / W. Westera // Journal of Curriculum Studies. – 2001. – Vol. 33, № 1. – P. 75–88.
16. Шеппард, С. Д. Образование инженеров: проектирование для будущего профессии / С. Д. Шеппард [и др.] ; пер. с англ. – М. : Изд. дом ВШЭ, 2016. – 248 с.
17. Roediger, H. L. Test-enhanced learning: Taking memory tests improves long-term retention / H. L. Roediger, J. D. Karpicke // Psychological Science. – 2006. – Vol. 17, № 3. – P. 249–255.
18. Baddeley, A. The episodic buffer: a new component of working memory? / A. Baddeley // Trends in Cognitive Sciences. – 2000. – Vol. 4, № 11. – P. 417–423.
19. Jensen, E. Brain-based learning: The new paradigm of teaching / E. Jensen. – 2nd ed. – Thousand Oaks : Corwin Press, 2008. – 448 p.

МИГРАЦИЯ С JAVA НА KOTLIN: ПОШАГОВОЕ РУКОВОДСТВО И СЛОЖНОСТИ

Пестрякова М. А., студент

Научный руководитель – ст. преподаватель Кондратенко Е. В.

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Аннотация. Рассматривается комплексное исследование процесса миграции программных проектов с языка Java на язык Kotlin. На основе анализа современных научно-технических публикаций рассматривается стратегическая целесообразность перехода, обусловленная преимуществами Kotlin в контексте разработки надежных и сопровождаемых backend-систем. Детально освещаются этапы подготовки проекта к миграции, включая аудит кодовой базы и инфраструктуры. Анализируются различные стратегии проведения миграции, в частности, инкрементальный подход, позволяющий минимизировать риски. Выявляются характерные подводные камни и частые ошибки, возникающие на практике, такие как генерация неидиоматичного кода и проблемы при интеграции с популярными фреймворками. Предлагаются рекомендации по использованию инструментария и лучших практик, направленные на обеспечение бесшовного и эффективного перехода, итогом которого становится существенное повышение производительности разработки и качества кода без нарушения работоспособности существующего приложения.

Ключевые слова: миграция программного обеспечения, Java, Kotlin, JVM, интероперабельность, инкрементальный рефакторинг, backend-разработка.

Миграция программного обеспечения с одной технологической платформы на другую представляет собой сложный и многогранный процесс, сопряженный с необходимостью решения ряда методологических и технических задач. В контексте современной экосистемы JVM переход с устоявшегося языка Java на более молодой и выразительный Kotlin является актуальным трендом, обусловленным стремлением к повышению производительности разработки, снижению объемов шаблонного кода и усилению статической типобезопасности. Несмотря на декларируемую

JetBrains стопроцентную интероперабельность между Kotlin и Java, что теоретически позволяет осуществлять миграцию поэтапно, практическая реализация данного процесса содержит множество нюансов и потенциальных подводных камней. Успешность перехода критически зависит от корректного планирования, выбора оптимальной стратегии рефакторинга, глубокого понимания различий в парадигмах и идиомах обоих языков, а также осознания последствий для существующей инфраструктуры проекта, таких как системы сборки, инструменты непрерывной интеграции и библиотеки зависимостей. Как отмечается в исследованиях, современные языки, такие как Kotlin, предлагают ряд преимуществ, включая более лаконичный синтаксис, расширенную систему типов для повышения надежности кода и мощные средства функционального программирования, что в совокупности способствует увеличению производительности разработки и снижению количества ошибок на этапе компиляции [1]. Обоснование необходимости перехода проистекает из стремления использовать эти конкурентные преимущества для поддержания высокой скорости развития и долгосрочной поддерживаемости крупных программных комплексов, особенно в условиях, когда традиционные Java-решения начинают демонстрировать ограничения, связанные с избыточной вербозностью и унаследованными подходами.

Фундаментальным этапом, предваряющим непосредственную миграцию, является тщательная подготовка, которая, по аналогии с опытом миграции в других технологических контекстах [2], требует всестороннего аудита существующей кодовой базы и инфраструктуры. На этой стадии критически важно обеспечить полную работоспособность системы сборки, интегрировав поддержку Kotlin в используемые инструменты, такие как Maven или Gradle, а также провести регрессионное тестирование для формирования надежного базиса для последующих изменений. Не менее значимым является анализ зависимостей проекта на предмет их совместимости с Kotlin, поскольку, несмотря на декларируемую интероперабельность, отдельные библиотеки могут демонстрировать непредсказуемое поведение в смешанной среде. Этот подготовительный процесс можно рассматривать как проектирование новой архитектурной реальности проекта, где, подобно принципам, изложенным при проектировании сложных систем [3], закладывается основа для бесшовной интеграции двух языковых парадигм.

Выбор адекватной стратегии миграции является определяющим фактором для минимизации операционных рисков. Наиболее распро-

страненным и рекомендуемым подходом является инкрементальный, или поэтапный, переход, при котором новые модули или функциональные блоки сразу пишутся на Kotlin, а существующий Java-код подвергается конвертации постепенно, по мере необходимости его модификации. Данная стратегия, схожая с подходами, применяемыми при смене фреймворков [4], позволяет распределить нагрузку на команду и снизить disruptive-воздействие на процесс разработки. Ключевым принципом здесь является сохранение постоянной работоспособности приложения после каждого этапа миграции, что обеспечивается скрупулезным модульным и интеграционным тестированием. Альтернативной, но более рискованной стратегией является «биг-бэнг»-конвертация, которая может быть рассмотрена для небольших, хорошо изолированных сервисов, однако в крупных проектах она сопряжена с высокой вероятностью возникновения каскадных ошибок и длительной стабилизации.

Практический процесс миграции неизбежно сопряжен с рядом подводных камней и типичных ошибок. Одной из наиболее существенных проблем является иллюзия полной семантической эквивалентности сгенерированного кода, когда автоматизированные инструменты конвертации формально переводят Java-конструкции в Kotlin, но не производят их последующую оптимизацию в соответствии с идиоматикой нового языка. Это приводит к появлению так называемого «Kotlin-синтаксиса с Java-акцентом», который не раскрывает его истинных преимуществ и может даже ухудшить читаемость. Другой частой ошибкой является некорректная работа с nullable-типами, которая, будучи фундаментальным аспектом системы типов Kotlin, при неправильном подходе порождает избыточное использование операторов безопасного вызова или необоснованные non-null утверждения, нивелируя преимущества компиляторной проверки на null-безопасность. Проблемы могут возникать и на уровне взаимодействия с фреймворками, такими как Spring, особенности конфигурации которых, подробно изучаемые в контексте создания приложений [5], требуют адаптации под Kotlin-специфичные механизмы, например, coroutines для асинхронного выполнения.

Для успешного преодоления указанных challenges необходима опора на специализированные инструменты и строгое следование лучшим практикам. Интегрированная среда разработки IntelliJ IDEA предлагает встроенный, хотя и не идеальный, конвертер кода, использование кото-

рого должно сопровождаться обязательным последующим рефакторингом, направленным на идиоматизацию. К числу лучших практик относятся приоритетное использование возможностей стандартной библиотеки Kotlin для замены циклов и проверок на более выразительные функции высшего порядка, а также грамотное проектирование доменных моделей с применением data-классов. Важнейшим аспектом является обучение команды, поскольку переход – это не только смена синтаксиса, но и освоение новых концепций, таких как корутины для асинхронного программирования, что позволяет эффективно использовать современные асинхронные фреймворки, подобные Ktor, чей сравнительный анализ представлен в научной литературе [4].

Проведенный анализ позволяет констатировать, что процесс миграции с Java на Kotlin представляет собой не просто техническую замену одного языка программирования другим, но комплексную организационно-технологическую трансформацию, требующую системного подхода и тщательного планирования. Как демонстрирует опыт исследований в смежных областях, будь то миграция в мобильной разработке или сравнительный анализ backend-фреймворков, успех подобных инициатив определяется глубиной проработки фундаментальных этапов, включающих аудит кодовой базы, модернизацию инфраструктуры сборки и формирование надежной тестовой страховки. Стратегическая целесообразность такого перехода, обоснованная в контексте эволюции языков для backend-разработки, заключается в долгосрочных выгодах от повышения выразительности кода, усиления статической типобезопасности и сокращения объема шаблонных конструкций, что в совокупности способствует ускорению темпов разработки и повышению сопровождаемости программного продукта. Однако реализация этой стратегии сопряжена с необходимостью преодоления ряда объективных сложностей, от риска генерации неидиоматичного кода при автоматической конвертации до проблем интероперабельности в смешанных проектах и необходимости адаптации команд к новым парадигмам, таким как активное использование корутин.

Список использованных источников

1. Коновалов, М. Ю. Языки программирования для backend-разработки: плюсы, минусы и перспективы / М. Ю. Коновалов [и др.] // Ответственный редактор. – 2025. – № [номер]. – С. 16.

2. Чумиков, И. В. Миграция iOS-приложения с кроссплатформенного фреймворка на нативную архитектуру на SwiftUI: инженерный кейс / И. В. Чумиков // Актуальные исследования. – 2025. – № 26. – С. 21–26.

3. Перевалова, С. Л. Проектирование мобильного приложения на Android для симуляции криптотрейдинга / С. Л. Перевалова, А. А. Яковлев // Лучшие практики общего и дополнительного образования по естественнонаучным и техническим дисциплинам : материалы конф. – 2023. – С. 421–424.

4. Орлов, Д. Ю. Сравнительный анализ фреймворков Ktor и Laravel для backend серверов / Д. Ю. Орлов // Междунар. науч.-техн. конф. молодых ученых БГТУ им. В. Г. Шухова, посвящ. 170-летию со дня рождения В. Г. Шухова : материалы конф. – 2023. – С. 248–252.

5. Протченко, К. О. Создание приложения с использованием фреймворка Spring: приложения по бронированию мест в офисе / К. О. Протченко, Е. О. Винокурова, С. М. Писарев // Внедрение передового опыта и практическое применение результатов инновационных исследований : материалы конф. – 2023. – С. 17–19.

УДК 378.13

МОТИВАЦИЯ И СТИМУЛИРОВАНИЕ ТРУДА ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ВУЗОВ В УСЛОВИЯХ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Соболенко И. А., ст. преподаватель

Кондратова И. И., канд. техн. наук, доцент

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Аннотация. Мотивация и стимулирование труда ППС высшего учебного заведения в условиях инновационного развития необходимо для его эффективного функционирования и надлежащего предоставления качественных образовательных услуг.

Ключевые слова: мотивация, стимулирование, высшее образование, инновационное развитие.

Постоянно изменяющиеся социально-экономические условия развития белорусского общества предъявляют повышенные требова-

ния к качеству высшего образования. В этой связи возникает необходимость его модернизации, основной целью которой является подготовка высококвалифицированных кадров. В таких условиях учреждения высшего образования должны находить решения, которые позволят им стать конкурентоспособными на рынке образовательных услуг и выполнять собственную миссию.

Труд преподавателя учреждения высшего образования специфичен и сложен. Он включает в себя ряд функций: учебную, научно-методическую, воспитательную и организационную. Изучение мотивов, побуждающих преподавателей к трудовой деятельности позволяет внести изменения в существующие системы стимулирования труда ППС. Стимулирующие выплаты мотивируют профессорско-преподавательский состав вуза на высокопроизводительную работу, гармонизацию личных, коллективных и общественных интересов, что в итоге положительно повлияет на эффективность работы системы высшего образования и развитие экономики страны [1]. Поэтому изучение мотивации и стимулирования труда профессорско-преподавательского состава вузов является своевременным и актуальным.

Отдельным аспектам мотивации и стимулирования персонала посвящены труды таких зарубежных ученых, как А. Маршалл, Дж. С. Милль, А. Смит, Д. Рикардо. Они исследовали факторы производительности и тягости труда. Из современных российских и зарубежных ученых, изучающих вопросы мотивации, можно выделить М. Армстронга, О. Виханского, П. Друкера, А. Егоршина, А. Кибанова, И. Макарову, Е. Мансурову и других.

Систему мотивации и стимулирования персонала, в том числе и профессорско-преподавательского состава УВО исследовали белорусские ученые и практики: Э. А. Лутохина, В. В. Козловский, А. А. Брасс, Н. П. Беляцкий и другие [2, с. 69].

В деятельности учреждений высшего образования стимулирование играет огромную роль, так оно направлено на мотивацию профессорско-преподавательского состава к эффективному и качественному образовательному процессу, результатом которого является выпуск образованных, компетентных и творчески настроенных кадров для всех отраслей национальной экономики Республики Беларусь.

Понятия «мотивация» и «стимулирование» схожи между собой, но употребляются по-разному. Понятие «стимул» используется в ос-

новном для обозначения материального или морального видов поощрения, а понятие «мотив» употребляется более широко и охватывает все стороны поведения преподавателя вуза.

В целом, система мотивации – это комплекс материальных и нематериальных стимулов, которые позволяют обеспечить качественный и производительный труд персонала, а также привлечь в организацию как можно больше талантливых специалистов [3, с. 129].

Стимулирование – это процесс воздействия на персонал факторов внешней среды с целью регулирования и усиления его трудовой активности.

Проблемы мотивации профессорско-преподавательского состава остаются в настоящее время актуальными, так как от разумно разработанных систем мотивации зависят результаты деятельности высших учебных заведений, особенно при внедрении в образовательный процесс инновационных форм и технологий обучения.

В преподавательской среде мотивацию к труду можно представить в двух формах:

- 1) мотивация к конкретному труду состоит в том, что выполняемая работа должна приносить удовлетворение и быть престижной;
- 2) бытовая мотивация к труду подразумевает работу, приносящую средства для поддержания жизнедеятельности, траты сил и времени ради получения личных доходов.

Функция мотивации заключается в оказании влияния на профессорско-преподавательский состав вуза в форме побудительных мотивов к эффективному труду, общественного влияния, коллективных и индивидуальных поощрительных мер. Перечисленные формы воздействия активизируют работу преподавателей, повышают эффективность всей системы управления учреждения высшего образования.

Сущность мотивации в сфере высшего образования заключается в том, чтобы ППС выполняли все виды работ (учебных, научных, воспитательных и других) в соответствии с должностными обязанностями, опираясь на принятые управленческие решения руководства вуза.

В современных условиях перед кадровыми менеджерами вузов стоит задача разработки и внедрения новых мотивационных систем и методов стимулирования труда, что позволит привлекать в вузы молодых высококвалифицированных преподавателей, способных работать креативно [8, с. 156].

Многие ректоры вузов сходятся во мнении, что заработная плата ППС не может быть строго фиксированной, а должна складываться из нескольких частей, но основной составляющей в оплате труда преподавателя является квалификация, а именно ученая степень и должность.

Немаловажным фактором для мотивации профессорско-преподавательского состава вуза является наличие социальных благ [4, с. 43]. Обязательный социальный пакет предусмотрен законодательно, а дополнительные льготы закреплены в коллективном договоре, заключенном между коллективом в лице профсоюзной организации и руководством вуза в лице ректора. Во многих организациях Республики Беларусь присутствуют компенсационные пакеты – оплата проездных билетов, оплата услуг связи и другие, но, учитывая, что УВО в основном бюджетные организации, такая практика редкость.

В учреждениях высшего образования часто личные, коллективные и общественные интересы имеют противоположную направленность. Эта проблема решается посредством стимула, который учитывает различные интересы. Например, вознаграждение за труд, отражающее личный интерес преподавателя, происходит при достижении определенного результата, нужного кафедре или деканату, отражающего коллективный и общественный интерес. Примером может быть разработка ЭУМК или рабочей программы курса, который ведет преподаватель. В результате преподавателя поощряют, а кафедра отчитывается за проделанную учебно-методическую работу перед деканатом и ректоратом вуза.

Руководству высших учебных заведений предстоит проанализировать и пересмотреть действующие методы управления ППС и разработать наиболее подходящие для него механизмы мотивации и стимулирования.

Методы мотивации и стимулирования труда профессорско-преподавательского состава УВО многообразны и зависят в первую очередь от человеческих потребностей, норм и ценностей. Рассмотрим основные из них.

1. Денежное вознаграждение по справедливости. Имеется в виду, что между вознаграждением и затраченными преподавателями усилиями должна прослеживаться четкая связь, при этом, методы оценки труда должны отвечать критериям справедливости и последовательности. Иначе, финансовые мотивационные схемы не будут работать в полной.

2. Наделение полномочиями и ответственностью предполагает наличие у профессорско-преподавательского состава возможности контролировать ключевые процессы выполнения своих должностных обязанностей в рамках общей прозрачной структуры их деятельности. Для этого преподаватели должны владеть информацией о политике, миссии и целях и всех подразделений вуза, участвовать в мероприятиях системы менеджмента качества.

3. Пробуждение интереса к педагогической деятельности. Каждый преподаватель должен иметь возможность читать интересные ему учебные курсы, разрабатывать и внедрять в учебный процесс инновационные методы обучения студентов и магистрантов.

4. Возможность карьерного и индивидуального роста. Для этого профессорско-преподавательский состав УВО должен иметь возможность участвовать в международных конференциях, выезжать на стажировки, участвовать в различных образовательных программах, повышать квалификацию. Наиболее талантливые молодые преподаватели должны быть включены в резерв управленческих кадров вуза и продвигаться по карьерной лестнице.

5. Формирование лояльности. Под лояльностью следует понимать, в данном случае, осознание целей и ценностей высшего образования, желание принадлежать организации, а также желание прилагать усилия для достижения УВО его целей и задач [5, с. 10].

6. Развитие корпоративной культуры, создание мотивационного климата в УВО. Управление корпоративной культурой – представляет собой наиболее эффективный метод нематериальной мотивации в практике управления ППС современных вузов.

В системе высшего образования работают высокообразованные, компетентные, творческие кадры. Это предъявляет особые требования к созданию мотивационного климата в преподавательской среде. Работа в сплоченной команде мотивирует профессорско-преподавательский состав качественно и своевременно выполнять цели и задачи образовательного процесса. На каждой кафедре должна быть создана атмосфера, в которой преподаватели ориентируются на правильные ценности. Только тогда корпоративная культура приведет к успеху.

Для обеспечения максимальной эффективности программ по мотивации и стимулированию преподавателей вузов необходимо учитывать индивидуальные особенности каждого работника, его пожелания

и стремления. В настоящее время существует множество методов мотивации и стимулирования персонала, как материального, так и нематериального характера, и только от правильного использования сочетаний этих элементов будет зависеть конечный результат образовательной деятельности учреждения высшего образования [6, с. 85].

Вопросы мотивации и стимулирования персонала УВО требуют тщательного осмысления и специальной подготовки. От того, какие побудительные мотивы будут использованы для повышения эффективности труда ППС зависит результат работы всего вуза.

Стимулирование – это не просто явление, а целостная система, которая включает в себя большой арсенал взаимосвязанных форм, методов и средств, способствующих повышению результатов деятельности профессорско-преподавательского состава вузов Республики Беларусь в условиях инновационного развития высшего образования.

Список использованных источников

1. Об установлении доплат за ученые степени и звания : Указ Президента Респ. Беларусь, 25 сент. 2007 г., № 450 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2026.

2. Лутохина, Э. А. Морально-стимулирующее регулирование инновационного развития: сила и власть мотивов : монография / Э. А. Лутохина. – Мн. : Акад. упр. при Президенте Респ. Беларусь, 2013. – 207 с.

3. Соболенко, И. А. Формирование конкурентоспособности личности – от школьника до выпускника вуза / И. А. Соболенко // Проблемы современного образования в техническом вузе : материалы VIII Междунар. науч.-метод. конф., Гомель, 19–20 окт. 2023 г. / Гомел. гос. техн. ун-т им. П. О. Сухого ; под общ. ред. А. В. Сычева. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2023. – С. 129–131.

4. Соболенко, И. А. Инновационный характер и мотивация трудовой активности в условиях «новой экономики» / И. А. Соболенко, Л. Ч. Давидович // Вестник Полоцкого государственного университета. Сер. D, Экономические и юридические науки. – 2016. – № 5. – С. 42–45.

5. Сабаленка, І. А. Парадыгма канцэпцыі «Універсітэт 4.0» / І. А. Сабаленка, В. У. Казлоўскі, Чжоу В. // Універсітэт образовальных інновацый. – 2019. – № 2. – С. 6–16.

6. Соболенко, И. А. «Университет 4.0.» : обусловленность и характерные особенности / И. А. Соболенко, В. В. Козловский // Технооб-раз 2019: Университет XXI века и его роль в опережающем развитии регионов [Электронный ресурс] : сб. науч. ст. участников XII Меж-дунар. науч. конф., Гродно, 14–15 марта 2019 г. / Гродн. гос. ун-т. – Гродно : ГрГУ, 2019. – С. 81–87.

УДК 371.39:004.8

ОБУЧЕНИЕ НА ОСНОВЕ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМ С ПРИМЕНЕНИЕМ ИИ-ТЕХНОЛОГИЙ КАК РЕСУРС РАЗВИТИЯ АНАЛИТИЧЕСКИХ НАВЫКОВ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Демидко М. Н., канд. пед. наук, доцент

*Учреждение образования «Республиканский институт
профессионального образования»
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. В статье раскрываются теоретические подходы к обучению на основе решения проблем с применением ИИ-технологий и акцентируется внимание на характеристиках этого вида обучения. Описываются составные элементы качественного промпта и основные шаги обучения на основе решения проблем. Приводится примерный план учебного занятия, основанного на решении компетентностной задачи.

Ключевые слова: брейнсторминг, вид обучения, ИИ-технологии, компетентностная задача, промпт, проблемное обучение.

В эпоху технологического прогресса, с учетом быстрого развития информационных технологий, особенно в области искусственного интеллекта (ИИ-технологии), самостоятельное обучение приобретает значимость и играет важную роль для обучающихся, обеспечивая возможности освоения ими образовательного контента без прямого участия педагога. С учетом процессов цифровой трансформации образования актуализируется потребность интеграции, глубокого изучения и использования приемлемых возможностей и инструментов нейронных сетей для образовательного процесса. В современных условиях

преподавателю необходимо освоить потенциал нейронных сетей, связанных с ИИ-технологиями для решения педагогических задач, направленных на развитие у обучающихся аналитических навыков, а также критического и творческого мышления.

По мнению А. Г. Асмолова [1], трансформация образования заключается, прежде всего в его переориентации с транслирования знаний, умений и навыков на становление индустрии возможностей.

Одну из основных задач современного образования сформулировал в 2018 году Ю. Н. Харари [2] в своей книге «21 урок для XXI века», а именно он написал, что самой важной в XXI веке будет способность приспосабливаться к переменам, учиться новому и сохранять хладнокровие в незнакомых ситуациях.

Поэтому, в современном образовательном процессе значительное внимание уделяется проблемному обучению как эффективному виду обучения. Отметим, что вид обучения – это общий способ организации педагогического процесса. Самым первым видом обучения была беседа. Ее впервые применил Сократ («сократическая беседа»), сущность которой заключается в нахождении истины самими обучающимися путем постановки перед ними наводящих причинно-следственных вопросов. Такое обучение через беседу актуально и в современных реалиях. А вот, проблемное обучение – это организация обучения, направленного на самостоятельное добывание обучающимися знаний в процессе решения учебных проблем. В проблемном обучении основным элементом является проблемная ситуация (мыслительное затруднение, которое переживают обучающиеся), а элементарной единицей – проблемная задача. Реализуется данный вид обучения с помощью изложения сути проблемы, частично поискового (эвристического) или исследовательского методов обучения. В педагогической литературе выделяют несколько уровней проблемного обучения от низкого до более высокого. Начальный его уровень, это когда педагог сам ставит проблему и сам ее решает при активном обсуждении с обучающимися (проблемное изложение материала). Базовый – педагог ставит проблему, а обучающиеся самостоятельно или под непосредственным его руководством решают ее (применяется частично-поисковый метод в обучении). И достаточно высокий уровень проблемного обучения, когда обучающийся сам ставит проблему и далее педагог помогает ее решить, и в последующем обучающийся сам ставит проблему и сам ее решает.

Обучение на основе решения проблем с применением ИИ-технологий – это подход к обучению, который акцентирует внимание на практическом применении знаний для решения реальных профессиональных задач с использованием искусственного интеллекта. Таким образом ИИ-технологии интегрируются в учебный процесс. Суть данного подхода в его практической направленности, когда обучающиеся, сталкиваясь с реальными проблемами, что делает процесс обучения более актуальным и интересным. В ходе такого обучения обучающиеся анализируют ситуации, находят множественность решений при помощи ИИ-технологий, затем оценивают эффективность этих решений и осуществляют выбор оптимального варианта, что способствует развитию у обучающихся навыков критического мышления. При таком подходе обучение становится итеративным процессом, основывающимся на следующем процессуальном цикле: «проблема – решение – анализ результатов», что позволяет обучающимся делать выводы и осознанно улучшать свои способы деятельности.

Таким образом, обучение на основе решения проблем (Problem-Based Learning) с применением ИИ-технологий формирует у обучающихся не только навыки работы с технологиями, но и умение применять их для достижения конкретных результатов в различных сферах. Его основу составляет обучение решению компетентностных задач (кейсы), составленных из существующих на практике профессиональных проблем, что способствует развитию аналитических навыков обучающихся и способности находить решения в нестандартных ситуациях. Problem-Based Learning – это образовательный подход, направленный на учебно-познавательную активизацию обучающихся в учебном процессе и развитие их аналитических, критических и творческих навыков. Основными характеристиками обучения на основе решения проблем с использованием ИИ-технологий являются следующие:

- фокус на проблемах (учебный процесс начинается и завершается с определения и анализа проблемы, которая требует решения);
- активное обучение (активное участие обучающихся в исследовании проблемы, в результате чего они собирают информацию, анализируют данные и разрабатывают решения);
- междисциплинарный подход (поднимаемые в ходе учебного занятия проблемы могут охватывать несколько предметных областей, что способствует интеграции знаний из разных учебных предметов);

– рефлексия (обучающиеся анализируют свои действия и выводы, что способствует глубокому осмыслению ими процесса обучения);

– реальные контексты (часто используются реальные ситуации из практики, что мотивирует обучающихся и делает обучение для них более значимым и актуальным);

– специальный запрос (промпт (запрос или команда, вводимая для получения ответа), который обучающийся отправляет искусственному интеллекту для генерации ответа и чем подробнее сформулирован промпт, тем качественнее будет результат).

Промпт может быть в виде: текстового запроса; изображения; формулы, которую необходимо решить; аудиозаписи, которую нужно обработать; данных, которые нужно проанализировать.

Промпты можно писать в виде одного вопроса, но в случае, когда необходим детальный ответ, в промпте можно добавить важные моменты. Составные элементы качественного промпта – это задача, которая должна быть конкретной, ясной, понятной для нейронной сети; контекст – помогает уточнить информацию и подготовить нейронную сеть к формированию ответа (это может быть целевая аудитория, возраст, область интересов и др.); пример – помогает нейронной сети лучше понять задание и установить контекст; роль – позволяет получить более точный отклик; формат – помогает получить информацию в нужном виде (рисунок, анимация, видео, текст, таблица и др.); стиль – формальный, научный, разговорный, деловой, шуточный и др. [3].

Итак, обучение на основе решения проблем является эффективным видом обучения, способствующим углубленному пониманию содержания образования и подготовке обучающихся к практическим задачам в их будущей профессиональной деятельности. Шаги такого обучения будут следующие:

1. Определение проблемы (старт в обучении) – выявление и формулирование реальных проблем способствует осознанию обучающимися значимости аналитического подхода к обучению.

2. Развитие критического мышления обучающихся – на основе анализа информации обучающиеся оценивают всевозможные варианты решений и делают аргументированные выводы.

3. Практическое применение знаний – решение практических задач на основе теоретических знаний развивает у обучающихся способности анализа и синтеза ситуационной информации.

4. Развитие навыков поиска информации – обучающиеся получают опыт исследования и анализа данных, необходимых для решения проблемы.

5. Адаптация к изменениям – решение нестандартных задач развивает у обучающихся гибкость и адаптивность (важный аспект аналитических навыков).

6. Оценка и рефлексия – содействует осмыслению процесса обучения и развитию самокритики.

7. Интеграция технологий – использование цифровых инструментов и ресурсов (ИИ-технологий) в процессе обучения на основе решения проблем расширяет возможности для анализа и способствует развитию цифровой грамотности обучающихся.

Эти шаги подчеркивают важность обучения на основе решения проблем как эффективного инструмента для развития аналитических навыков у обучающихся.

Какие же проблемные задачи предлагать обучающимся в рамках данного подхода?

Приведем примерный план учебного занятия с учетом компетентностного подхода и обучения на основе решения проблем (для обучающихся педагогического университета).

Тема учебного занятия: создание инклюзивной образовательной среды: технологии адаптивного обучения.

Цель учебного занятия: спроектировать элементы адаптивного учебного занятия, направленного на учет образовательных потребностей разных категорий обучающихся.

Формируемые компетенции (на основе учебно-планирующей документации):

- учебно-познавательная: умение выдвигать и обосновывать гипотезы, планировать и проводить небольшое исследование;

- социальная и коммуникативная: навыки сотрудничества и работы в команде, ведения дискуссии;

- информационная: поиск, анализ и преобразование информации из различных источников;

- личностная: способность к самоорганизации и определению границ своего знания и «незнания» на основе рефлексии.

Тип применяемой компетентностной задачи: проблемно-исследовательская (сочетает черты проблемной и исследовательской задачи,

так как требует анализа сложной, неоднозначной ситуации и создания нового образовательного продукта – фрагмента методики).

Структура и содержание учебного занятия.

1. Мотивационно-ориентировочный этап.

Деятельность преподавателя: создает проблемную ситуацию. Задает вопросы: все ли дети в классе усваивают материал одинаково? с какими трудностями сталкивается учитель в разнородном по составу классе? что означает термин «инклюзивное образование» и почему оно является мировой тенденцией?

Деятельность обучающихся: участвуют в дискуссии, делятся личным опытом, формулируют проблему: необходимость создания таких условий обучения, при которых каждый ученик сможет быть успешным.

Формулировка темы и цели: преподаватель объявляет тему учебного занятия и представляет компетентностную задачу, которую предстоит решить обучающимся.

2. Содержание компетентностной задачи проблемно-исследовательского типа.

Вступительная часть (мотивирующее введение):

«Современная общеобразовательная школа становится все более разнообразной. В одном классе могут учиться дети с разными стартовыми возможностями, темпами усвоения материала, стилями обучения, в том числе и с особыми индивидуальными образовательными потребностями. Традиционный фронтальный подход часто оказывается неэффективным. Навык проектирования адаптивной образовательной среды, где каждый ребенок чувствует себя включенным и способным к развитию, – одна из ключевых компетенций педагога XXI века. Ваша задача – в ходе учебного занятия создать практический инструмент для адаптивного обучения детей, реализуя при этом принцип инклюзии».

Конкретные условия и постановка заданий:

1) проанализируйте: выберите одну из предложенных тем школьного курса (например, «Площадь прямоугольника» для 5 класса или «Решение линейных уравнений» для 7 класса и др.);

2) спроектируйте: разработайте для выбранной темы фрагмент учебного занятия (этап объяснения нового материала или первичного закрепления), на котором реализуются подходы адаптивного обучения;

3) предложите решения: в вашем проекте предусмотрите – дифференциацию заданий как минимум по двум уровням сложности (базовый и повышенный); использование одного из активных методов (работа в малых группах, взаимное обучение, ролевая игра); интеграцию одного образовательного онлайн-ресурса (например, LearningApps.org, Wordwall, интерактивная доска, ИИ-технологии) для поддержки обучения; форму обратной связи от учеников к учителю на этапе учебного занятия.

Дополнительные материалы: ссылки на ресурсы – <https://learningapps.org>; <https://www.yaklass.ru>.

Статья «Принципы адаптивного обучения» и примеры кейсов по инклюзивному образованию.

3. Операционно-познавательный этап.

Деятельность обучающихся (работа в малых группах по 3–4 человека): знакомство с задачей (совместно изучают условия задачи и уточняют непонятные моменты); планирование (распределяют роли в группе: аналитик, методист, IT-специалист, презентатор) и составляют план работы; исследование и проектирование (анализируют дополнительный материал, проводят брейнсторминг, создают проект фрагмента учебного занятия и оформляют его в виде краткого конспекта или схемы на ватмане или в Google Презентации).

Итак, брейнсторминг (или мозговой штурм) – это метод коллективного генерирования идей для решения конкретной задачи, который предполагает временное разделение этапов генерации идей и их критики. Суть в том, чтобы сначала собрать как можно больше предложений (можно использовать ИИ-технологии), а затем проанализировать и отобрать лучшие идеи для решения проблемы.

Деятельность преподавателя: выполняет роль консультанта и модератора (переходит к группам, задает наводящие вопросы, оказывает методическую поддержку, рекомендует ресурсы и следит за временем).

4. Рефлексивно-оценочный этап.

Презентация решений: каждая группа обучающихся кратко представляет разработанный фрагмент учебного занятия. Акцентирует внимание на реализации условия задачи (дифференциация, метод, ИКТ и ИИ-технологии, обратная связь). Далее, коллективное обсуждение и обратная связь: группы обучающихся задают друг другу вопросы, например: «Что удалось?», «Какой элемент можно усилить?» и др.

Индивидуальная рефлексия и оценивание: преподаватель подводит итоги, обобщает предложенные подходы, связывает их с теоретическими положениями из презентации (слайды), а обучающиеся заполняют «Карту самооценки» в виде ответов (да, частично, нет) по следующим вопросам: Я могу проанализировать учебную тему на предмет возможностей для адаптации? Я могу предложить варианты дифференциации задания? Я понимаю, как можно использовать ИКТ и ИИ-технологии для адаптивного обучения?

5. Информация для преподавателя.

Методы и формы обучения: кейсы, проектная технология, работа в малых группах, дискуссия.

Средства диагностики и оценивания: наблюдение за работой обучающихся в группах (активность, аргументированность, сотрудничество); анализ презентуемого продукта (соответствие условиям задачи, креативность, практическая значимость); карта самооценки (рефлексия сформированности компетенций).

Образовательные результаты: получен образовательный продукт – проект фрагмента адаптивного учебного занятия; сформированы у обучающихся заявленные компетенции: учебно-познавательная, информационная, социально-коммуникативная, личностная.

Итак, обучение, основанное на решении проблем с применением ИИ-технологий, является важным ресурсом в развитии у обучающихся навыков анализа (аналитических). Где анализ рассматривается как процесс, включающий разложение сложных задач на составляющие элементы, что позволяет глубже понять их структуру и найти эффективные способы решения. Современный мир стремительно меняется под влиянием цифровых технологий, и система образования не может оставаться в стороне от этих процессов. Интеграция ИИ-технологий в образовательный процесс становится мощным инструментом, способным трансформировать процесс обучения, открывая новые возможности для преподавателей и обучающихся в образовательной деятельности, творчестве и самореализации [4].

Исследователи В. В. Демидко и М. Н. Демидко [5] отмечают, что формирование образовательной среды основывается на ценностно-смысловых доминантах восприятия личностью картины мира, окружающей среды, человека, которые находят отражение в психолого-педагогических концепциях и направлены на устойчивое развитие

личностью собственных ценностных действий и поведения. В условиях цифровизации в современной образовательной среде эти доминанты могут быть дополнительно отрефлексированы. Что касается рефлексивной компетенции педагога, то она играет ключевую роль в интеграции ИИ-технологий в образовательный процесс. Способность педагога к саморефлексии позволяет ему осмысливать и анализировать свою деятельность и адаптироваться к существенным изменениям в образовательной среде с учетом развития цифровых технологий и искусственного интеллекта.

Список использованных источников

1. Асмолов, А. Г. Преадаптация к неопределенности: непредсказуемые маршруты эволюции / А. Г. Асмолов, Е. Д. Шехтер, А. М. Черноризов. – М. : Акрополь, 2018. – 212 с.
2. Харари, Ю. Н. 21 урок для XXI века / Ю. Н. Харари ; пер. с англ. Ю. Гольдберга. – М. : Синдбад, 2021. – 414 с.
3. Макаренко, С. И. Использование нейросетевой платформы Perplexity AI в научных исследованиях / С. И. Макаренко // Дзен. – URL: <https://dzen.ru/a/aHuQ4I8bLmMfoo-K> (дата обращения: 20.10.2025).
4. Рицкова, Т. А. Блогинг и искусственный интеллект в образовании: переосмысление роли учителя в эпоху цифровой трансформации / Т. А. Рицкова. – Ярославль, 2024. – 27 с. – URL: https://yar26sh.edu.yar.ru/-metodicheskaya_razrabotka_ritskova_t_a_1.pdf (дата обращения: 28.10.2025).
4. Демидко, В. В. Теоретические основы формирования эффективной образовательной среды в современном цифровом мире / В. В. Демидко, М. Н. Демидко // Интеграция педагогической науки и практики в контексте вызовов XXI века : сб. науч. ст. IV Междунар. науч.-практ. конф., Калуга, 25 апр. 2025 г. / Калуж. гос. ун-т. – Калуга : КГУ им. К. Э. Циолковского, 2025. – С. 128–132.

ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ

Нестерова Л. И., редактор технический

Учреждение образования

«Минский государственный дворец детей и молодежи»

Минск, Республика Беларусь

Аннотация. В статье рассматриваются технологии организации процесса повышения квалификации педагогов на основе исследования определенной образовательной и профессиональной среды, тенденций развития культуры и общества.

Ключевые слова: организационные технологии, повышение квалификации, педагоги, опыт деятельности, культура, общество.

Обеспечение необходимого уровня профессиональной подготовки, повышение квалификации педагогических кадров является одним из приоритетов государственного развития Республики Беларусь в настоящее время. Данное направление развития образовательной среды реализуется в рамках дополнительного образования взрослых, которое определяется в качестве связующего звена между системой профессионального образования и рынком труда, важного условия адаптации выпускников учреждений профессионального образования к постоянно изменяющемуся контексту информационного и экономического развития современного общества [1]. Решение данных задач невозможно осуществить без новых знаний, реализуемых в рамках актуальных образовательных технологий разного уровня применения.

Современной педагогической наукой разработан ряд технологий, которые отражают в себе содержательные и процессуальные механизмы, призванные повысить эффективность образовательного процесса (технологии модульного, интегрированного обучения, кейс-технологии, информационные технологии, технологии организации самостоятельной работы обучающихся и др.) [2].

Важную группу технологий по повышению квалификации педагогических кадров составляют технологии организации образовательного процесса, которые определяют стратегии конкретных обу-

чающих курсов и программ; содержание, уровень обобщения учебного материала; характер соответствующего методологического и методического инструментария. К данным технологиям можно отнести контекстуальную, административно-управленческую и социокультурную технологии.

Контекстуальная технология предполагает организацию процесса повышения квалификации педагогических кадров на основе выявленных противоречий и трудностей конкретного педагога или определенного педагогического сообщества в осуществлении своей профессиональной деятельности. Основные компоненты данной технологии представлены на рис. 1.

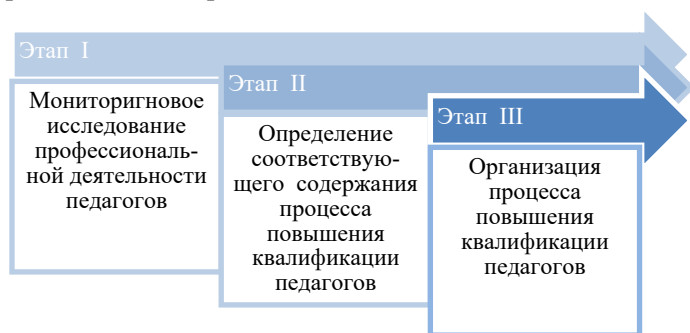


Рисунок 1 – Контекстуальная технология повышения квалификации педагогических кадров

Мониторинговое исследование в рамках контекстуальной технологии направлено на выявление объективных и субъективных факторов, определяющих эффективность педагогической деятельности. К объективным факторам необходимо отнести: существующие условия труда (объем учебной нагрузки, учебно-методическое обеспечение образовательного процесса, аудиторный фонд и его техническое оснащение); наполняемость учебных групп (численность учащихся, социальный и культурный статус их семей, социальная стратификация в группе); соотношение образовательной и воспитательно-организационной деятельности педагога; имеющиеся стандарты качества и нормы контроля результатов образовательного процесса.

Субъективные факторы соотносятся с индивидуально-личностным профилем педагога: имеющийся уровень образования, подтвер-

жденный практикой профессиональной деятельности; внутренняя мотивация педагога к профессиональному росту, способность и готовность учиться на протяжении всей жизни; уровень интеллектуальной культуры педагога, ценностно-смысловые основания его жизнедеятельности, функционирования в обществе и профессии; морально-психологический климат в учреждении образования, ближайшего социального окружения учителя.

Данные мониторингового исследования, получаемые по вышеназванным позициям, могут быть рассмотрены в качестве исходных оснований совершенствования нормативно-правовой базы, информационно-технологического и учебно-методического обеспечения процесса повышения квалификации педагогических кадров, и в дальнейшем – образовательного процесса в учреждении образования.

Административно-управленческая технология основывается на использовании ресурсов администрирования, регуляции и контроля в определении содержания, технологического и методического обеспечения процесса повышения квалификации педагогических кадров. Структурно-содержательные составляющие данной технологии представлены на рис. 2.

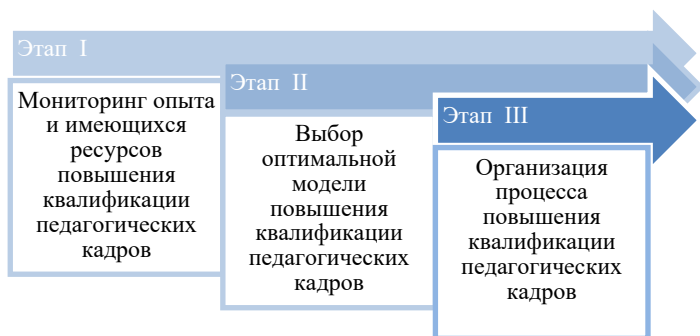


Рисунок 2 – Административно-управленческая технология повышения квалификации педагогических кадров

На первом этапе реализации административно-управленческой технологии проводится:

– аналитическое исследование имеющегося опыта и результатов использования тех или иных моделей, подходов, концепций повышения квалификации педагогических работников;

– выявление и оценка имеющихся ресурсов (организационно-управленческих, информационно-технологических, материальных, кадровых), необходимых для обеспечения качества процесса повышения квалификации педагогических кадров;

– определение оптимальной модели использования интеллектуальных, учебно-методических, материальных ресурсов в организации эффективного процесса повышения квалификации педагогов, исходя из конкретных условий реализации ими своих профессиональных функций.

Полученные данные позволят осуществить структурирование и обеспечить содержательное наполнение образовательных курсов и программ по повышению квалификации педагогических кадров, разработку и надлежащее использование контрольно-оценочных инструментов уровня профессиональной подготовки слушателей.

Социокультурная технология включает в себя мониторинг, изучение и учет закономерностей развития определенной культуры и общества, ценностно-смысловых оснований деятельности индивида, формальных и/или неформальных групп людей, определяющих содержание профессиональной деятельности, повышения квалификации педагогических кадров. Соответствующие этапы данной технологии – на рис. 3.

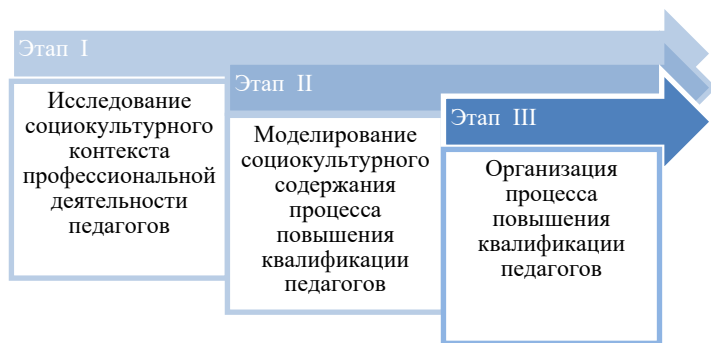


Рисунок 3 – Социокультурная технология повышения квалификации педагогических кадров

Содержание и последовательность реализации этапов социокультурной технологии определяется необходимостью выявления, изучения и актуализации знаний об отличительных особенностях развития

социального и культурного пространства учреждения образования, обучающихся и обучающихся. Данное обстоятельство является особенно важным в контексте развития информационного общества, медиатехнологий, традиционной и искусственной информационной среды, ставящих перед необходимостью определения онтологически значимых оснований человеческой жизнедеятельности.

В связи с этим, мониторинг социокультурного контекста профессиональной деятельности педагога предполагает социологические исследования в масштабе конкретного учреждения образования, отдельных социальных групп, регионов, государства. Значимыми также являются данные аналитических исследований систем образования за рубежом, стандартов качества и приоритетов обучения и воспитания подрастающего поколения в других странах мира. Это определит возможности, направления и содержание процесса повышения квалификации педагогических кадров в соответствии с тенденциями развития современного общества и конкретной человеческой личности.

Таким образом, представленные технологии можно рассматривать в качестве инструментария оптимизации процесса повышения квалификации современного педагога и ресурсов совершенствования образовательного пространства учреждений дополнительного образования взрослых.

Список использованных источников

1. Концепция развития системы образования Республики Беларусь до 2030 года : утв. постановлением Совета Министров Респ. Беларусь, 30 нояб. 2021 г., № 683 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2026.
2. Педагогические технологии в образовании : учеб. пособие / Л. Д. Столяренко [и др.] ; под ред. С. И. Самыгина. – Ростов н/Д : Феникс, 2022. – 318 с.

ОРГАНИЗАЦИЯ МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ НА ОСНОВЕ PDCA

Абдухаликов Б. И.

*Совместный Белорусско-Узбекский межотраслевой институт
прикладных технических квалификаций
Ташкент, Республика Узбекистан*

Аннотация. В статье рассматривается применение цикла PDCA (Plan – Do – Check – Act) для организации менеджмента качества инженерного образования. Обоснована необходимость системного подхода к управлению качеством образовательных программ инженерного профиля, основанного на принципах непрерывного совершенствования и обратной связи. Рассмотрен пример реализации PDCA-модели в деятельности кафедры инженерного вуза с использованием информационных технологий, обеспечивающих сбор, анализ и визуализацию данных о качестве образовательных процессов.

Ключевые слова: менеджмент качества, инженерное образование, PDCA, образовательный процесс, инженерная педагогика, цифровизация.

Введение.

Современное инженерное образование сталкивается с вызовами, связанными с цифровой трансформацией промышленности, внедрением технологий Индустрии 4.0 и изменением требований работодателей. Качество подготовки специалистов становится ключевым фактором конкурентоспособности высшего учебного заведения. В этих условиях системы управления качеством (СМК), основанные на международных стандартах ISO 9001:2015, приобретают особую значимость. Однако традиционные подходы к оценке качества не всегда обеспечивают достаточную гибкость и адаптивность. Цикл Деминга PDCA (Plan – Do – Check – Act) позволяет выстроить процесс непрерывного улучшения, охватывающий все уровни образовательной деятельности – от стратегического планирования до анализа индивидуальных образовательных траекторий студентов.

1. Теоретические основы менеджмента качества инженерного образования.

Понятие «качество инженерного образования» включает не только академическую успеваемость студентов, но и уровень сформированности инженерных компетенций, востребованных на рынке труда. Согласно принципам тотального менеджмента качества (TQM), управление качеством должно охватывать все элементы образовательной экосистемы – содержание учебных программ, педагогические методы, ресурсы и механизмы обратной связи. Инженерная педагогика рассматривает образовательный процесс как проектно-ориентированную систему, где каждый элемент должен быть управляем, измеряем и подлежать улучшению.

Важным условием повышения качества образования является внедрение цифровых инструментов, позволяющих собирать, анализировать и визуализировать данные о ходе учебного процесса. Такие системы, как LMS (Learning Management Systems), электронные журналы, цифровые портфолио и аналитические панели, создают основу для принятия управленческих решений на основе объективных показателей.

2. Модель PDCA как основа управления качеством.

Модель PDCA, предложенная Эдвардом Демингом, является фундаментом современных систем менеджмента качества. Ее применение в инженерном образовании обеспечивает логическую последовательность действий, направленных на достижение и постоянное совершенствование образовательных результатов.

Таблица 1 – Этапы PDCA и их содержание в контексте инженерного образования

Этап PDCA	Содержание в контексте инженерного образования
1	2
Plan (Планирование)	Формулировка целей образовательной программы, разработка учебных планов, определение компетенций и критериев оценки, анализ потребностей рынка труда
Do (Реализация)	Реализация образовательных программ, организация проектной и лабораторной деятельности, внедрение цифровых инструментов обучения

Окончание таблицы 1

1	2
Check (Проверка)	Оценка эффективности образовательного процесса с помощью мониторинга, тестирования, анализа данных LMS и анкетирования участников
Act (Воздействие)	Корректировка учебных программ, обновление методических материалов, совершенствование системы оценки качества

3. Реализация PDCA в инженерном образовании.

На кафедре прикладной механики технического университета была внедрена модель PDCA для управления качеством образовательной программы «Мехатроника и робототехника». На этапе Plan кафедра совместно с работодателями сформулировала ключевые компетенции выпускников, определила индикаторы достижения целей и разработала систему цифрового мониторинга. На этапе Do преподаватели использовали LMS Moodle для организации учебных курсов, онлайн-оценивания и ведения электронных журналов. Для лабораторных занятий применялись симуляторы и цифровые двойники, позволяющие студентам моделировать реальные инженерные процессы.

На этапе Check кафедра использовала систему аналитики Power BI для обработки данных из LMS, анкет студентов и результатов промежуточной аттестации. Это позволило выявить узкие места в учебных планах, определить дисциплины, требующие обновления, и повысить прозрачность отчетности. На этапе Act были внесены изменения в программы практик, обновлены лабораторные стенды и пересмотрены методы оценки проектных работ. Таким образом, модель PDCA продемонстрировала эффективность в контексте управления качеством инженерного образования.

4. Результаты и обсуждение.

Реализация цикла PDCA в инженерном образовании способствует формированию устойчивой культуры качества, основанной на анализе данных и постоянном улучшении процессов. Применение цифровых технологий позволяет оперативно получать обратную связь, проводить комплексный анализ и принимать решения, основанные на дока-

зательствах. Внедрение PDCA позволило повысить удовлетворенность студентов, сократить несоответствия учебных планов требованиям работодателей и повысить эффективность преподавания.

Среди ключевых результатов можно выделить:

- рост вовлеченности преподавателей в процессы самооценки и совершенствования;
- сокращение времени на подготовку отчетности о качестве;
- развитие цифровых компетенций педагогического состава;
- улучшение коммуникации между кафедрой и внешними партнерами.

Тем не менее, внедрение PDCA требует системной поддержки со стороны администрации вуза, а также постоянного обновления цифровых инструментов анализа данных.

Заключение.

Таким образом, внедрение цикла PDCA в систему менеджмента качества инженерного образования обеспечивает непрерывное развитие образовательных процессов и повышение их эффективности. Использование цифровых технологий позволяет автоматизировать сбор данных, проводить мониторинг в реальном времени и принимать управленческие решения на основе аналитических отчетов. Рассмотренный пример кафедры прикладной механики демонстрирует, что интеграция PDCA способствует не только улучшению академических результатов, но и развитию профессиональных компетенций студентов. В дальнейшем целесообразно расширить применение PDCA на уровне всего университета, интегрировав его с корпоративными системами управления качеством и инструментами искусственного интеллекта.

Список использованных источников

1. Деминг, У. Э. Выход из кризиса: новая парадигма управления людьми, системами и процессами / У. Э. Деминг ; пер. с англ. – М. : Альпина Паблишер, 2012. – 419 с.
2. Quality Management Systems – Requirements : ISO 9001:2015. – International Standard. – 5th ed. – Geneva : ISO, 2015. – 29 p.
3. Зинченко, В. П. Менеджмент качества в образовании : учеб. пособие / В. П. Зинченко. – М. : Академия, 2018. – 272 с.
4. Кузнецова, И. А. Инженерная педагогика: современные подходы и технологии / И. А. Кузнецова. – СПб. : Питер, 2020. – 256 с.

5. Efimov, V. D. PDCA Cycle in Higher Education Quality Management / V. D. Efimov, A. P. Ivanov // *Procedia Engineering*. – 2021. – Vol. 206. – P. 1100–1106.

6. Ковалева, Н. Н. Цифровые инструменты мониторинга качества образовательного процесса / Н. Н. Ковалева // *Высшее образование сегодня*. – 2022. – № 6. – С. 45–49.

7. Bessant, J. High-Involvement Innovation: Building and Sustaining Competitive Advantage through Continuous Change / J. Bessant, S. Caffyn. – [S. l.] : Wiley, 2021. – 320 p.

УДК 339.564

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ТОВАРНОГО ЭКСПОРТА РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Жевлакова А. Ю., ст. преподаватель

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. Статья посвящена исследованию тенденций развития производства и диверсификации экспорта. Автором выделены сценарии: концентрация на внутреннем рынке, развитие торговых отношений в ЕАЭС, интеграция экспорта с импортозамещением.

Ключевые слова: диверсификация товарного экспорта, внешне-экономическая деятельность, интеграционные объединения, импортозамещение, общий рынок.

Диверсификация товарного экспорта является одним из приоритетных направлений развития внешнеэкономической деятельности Республики Беларусь в текущих экономических условиях. Это обусловлено экспортной направленностью промышленных предприятий в стране, а также необходимостью обеспечения достаточного уровня конкурентоспособности за счет развития экспорта инновационных товаров.

В отношении дальнейшего развития и диверсификации экспорта выделяют три основных сценария [1].

Первый сценарий предполагает поэтапное сокращение объемов экспорта в силу введенных ограничений и, как следствие, сокращение объемов производства и переориентацию на потребности внутреннего рынка.

Согласно второму сценарию, будет дополнительно наращиваться потенциал отечественной продукции на рынках стран-партнеров в рамках интеграционного объединения.

Третий, наиболее благоприятный сценарий, основан на расширении экспортного потенциала Республики Беларусь за счет освоения новых рынков, выпуска новой продукции в рамках реализации стратегии импортозамещения, развития экономических отношений со странами-участницами Евразийского экономического союза (далее – ЕАЭС) и поэтапного восстановления экономических отношений с государствами-членами Европейского союза.

Рассмотрим более подробно каждый из сценариев развития.

Основанием для рассмотрения первого сценария является сокращение объемов экспорта за последние три года в соответствии с рис. 1.

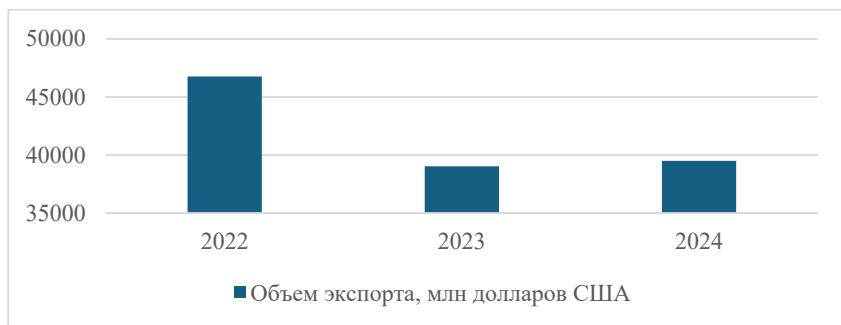


Рисунок 1 – Объем экспорта Республики Беларусь в 2022–2024 гг.

Наиболее значительное сокращение объемов экспорта наблюдается в 2023 году на 19,8 % по сравнению с предыдущим периодом, что обусловлено введением санкционного режима и закрытием рынков Европейского союза для отечественных товаров. В 2024 году объем экспорта остается практически на уровне 2023 года с небольшой долей прироста в 3,5 %.

В результате с учетом имеющегося объема производства значительная доля продукции остается на складах. Одним из вариантов решения данной проблемы является анализ внутренних потребностей в продукции и сокращение объемов ее производства. Это позволит организациям избежать проблем с необходимостью поиска рынков сбыта, высокими логистическими затратами.

Однако использование данного сценария имеет и отрицательные последствия. Так, объем внутреннего производства отдельных товаров незначителен, что может привести к значительному сокращению объемов производства, а как результат уменьшению количества рабочих мест, а также потере отдельных отраслей производства в силу их нерентабельности.

Также отсутствие экспорта приведет к постепенному снижению уровня инноваций в силу отсутствия потребностей и ресурсов для постоянного развития и соответствия мировым стандартам.

Повысится импортная зависимость государства, а также сократятся золотовалютные резервы, что негативно скажется на развитии экономической ситуации в долгосрочной перспективе.

Возможности использования второго сценария обусловлены тем, что порядка 60 % всего объема экспорта с 2022 года приходится на страны участницы ЕАЭС в соответствии с рис. 2.

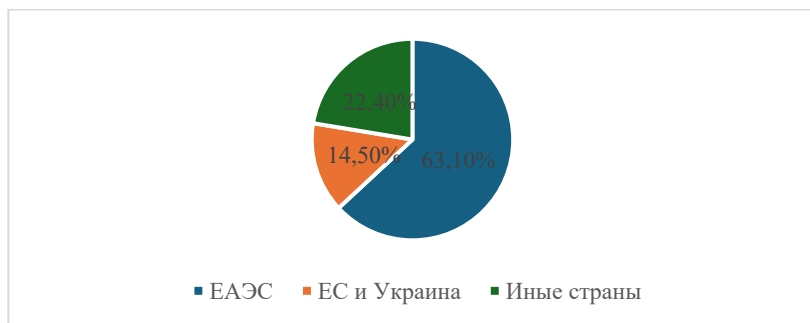


Рисунок 2 – Географическая структура внешней торговли Республики Беларусь в 2022 году

Также развитие общих рынков как приоритетное направление сотрудничества государств-участниц ЕАЭС подтверждается Декларацией о дальнейшем развитии экономических процессов в рамках

Евразийского экономического союза до 2030 года и на период до 2045 года «Евразийский экономический путь» [2].

Основными преимуществами развития торговли со странами-партнерами ЕАЭС являются:

- снижение импортной зависимости от стран вне ЕАЭС;
- углубление специализации и эффективная интеграция в систему мировых хозяйственных связей;
- снижение стоимости товаров и услуг и сроков их доставки за счет отсутствия таможенных формальностей;
- снижение логистических издержек ввиду отсутствия необходимости перецепки и перегрузки;
- повышение уровня инновационности продукции за счет использования технологий, полученных в рамках интеграционного объединения;
- соответствие продукции единым стандартам, действующим в ЕАЭС.

Указанные преимущества являются важнейшей опорой дальнейшего развития экономики Республики Беларусь. Однако существует ряд и негативных последствий при использовании рассматриваемого сценария. К ним относятся усиление экономической взаимозависимости государств, необходимость учета интересов интеграционного объединения, в том числе за счет отказа от защиты интересов национальных производителей, сокращение производства отдельных товаров или его модернизация исключительно под нужды стран-участниц ЕАЭС, снижение доходов от внешнеэкономической деятельности ввиду отмены таможенных пошлин, ограничения в области подписания экспортных соглашений и их согласование с государствами-членами интеграционного объединения.

Использование третьего сценария предполагает выполнение комплексных мероприятий по импортозамещению, а также диверсификацию экспорта за счет наращивания новых экспортных связей и восстановление уже имеющихся до применения санкционного режима (рис. 3).

Согласно представленным на рисунке данным, к 2026 году будет наблюдаться тенденция к увеличению объема экспорта, так он достигнет порядка 33 миллиардов долларов США, объем выпуска импортозамещающей продукции также возрастет до 8 миллиардов дол-

ларов США, а значение объема экспорта в Европейский союз достигнет практически 0, в связи с эти прогнозируется незначительный рост объемов экспорта при прочих равных условиях.

При этом, в случае постепенного восстановления объемов экспорта с Европейским Союзом до 2 миллиардов долларов США, сохранением или наращиванием объемов экспорта в иные страны, в том числе за счет сохранения темпов роста объема выпуска импортозамещающей продукции, ожидается рост экспорта порядка 10 % по сравнению с 2024 годом.

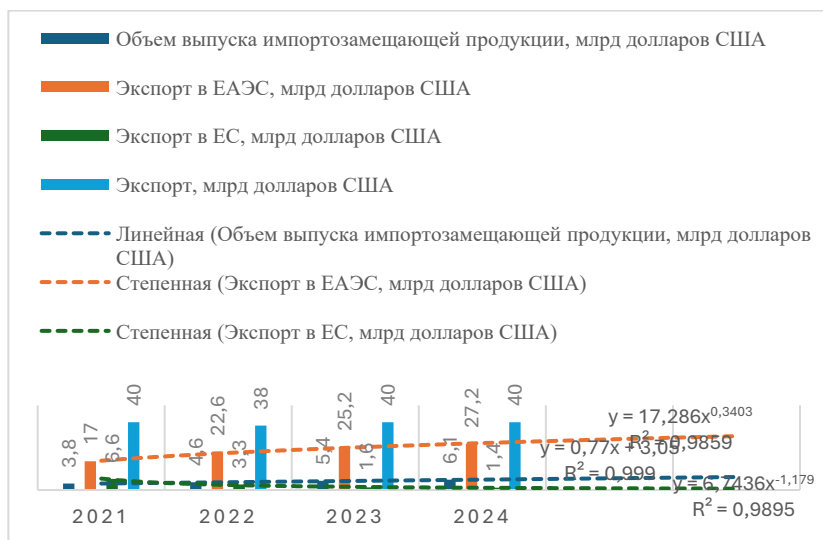


Рисунок 3 – Динамика и прогноз развития экспорта и выпуска импортозамещающей продукции

Таким образом, последний сценарий является наиболее благоприятным, однако требует целого ряда мер, в том числе в политической сфере. Для сохранения положительной тенденции необходимо будет постоянно повышать качество и инновационность выпускаемой продукции, а также активно наращивать присутствие на новых рынках сбыта и расширять ассортимент экспортируемых товаров на рынках стран-участниц ЕАЭС.

Список использованных источников

1. Медведев, В. Ф. Экспорт в системе реализации стратегии национального суверенитета Республики Беларусь / В. Ф. Медведев, В. В. Почекина, Т. А. Ткалич. – Мн. : Право и экономика, 2017. – 194 с.

2. Декларация о дальнейшем развитии экономических процессов в рамках Евразийского экономического союза до 2030 года и на период до 2045 года «Евразийский экономический путь» : принята в г. Санкт-Петербурге 25 дек. 2023 г. // Евразийский экономический союз. – URL: <https://docs.eaeunion.org/documents/165/7894/> (дата обращения: 07.11.2025).

УДК 00.009

ПОЛИТИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА КАК ФАКТОР СТАБИЛЬНОСТИ БЕЛОРУССКОГО ОБЩЕСТВА

Акимова Л. В., канд. филос. наук, доцент,

Коновалова А. А., канд. филос. наук, доцент

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. Модернизация политической системы Республики Беларусь, становление правового государства, многопартийности и других демократических институтов выдвинули задачу повышения политической культуры общества.

Ключевые слова: общество, политическая система, политическая культура, политическое образование, студенческая молодежь, политическая социализация.

Познание политической жизни любого общества невозможно без углубленного изучения его политической культуры. Интерес к данной проблеме обусловлен необходимостью выявления механизмов достижения политической стабильности с помощью анализа эмоциональных и социально-психологических связей между членами политических общностей и формами правления. В настоящее время следует выявить связи, содействующие или препятствующие национальному развитию и достижению общественной стабильности.

От уровня и состояния политической культуры зависит многое: воспримет ли население разрабатываемый политический курс, согласится ли оно с ним добровольно или по принуждению, будет относиться к нему с пониманием и поддержкой либо проявит полное безразличие или даже враждебность, оказывая активное сопротивление. Учет степени зрелости и характера политической культуры позволяет предвидеть реакцию населения на принимаемое политико-управленческое решение, предусмотреть определенные меры, обеспечивающие подготовку решения и его реализацию. В конечном счете смысл изучения политической культуры общества заключается в выявлении социально-политических механизмов укрепления стабильности политической системы, а также выявлению ее потенциально деструктивных элементов.

Политическая культура формируется под воздействием многих факторов, которые носят как целенаправленный, так и стихийный характер:

- социальная нестабильность и социальные революции. Под их влиянием происходят изменения в политических событиях, установках, ориентациях, нормах поведения. Они трансформируются, распадаются или заменяются другими. Например, на политическую культуру Западной Европы XIX века большое воздействие оказала Великая французская буржуазная революция 1789–1793 гг., а в XX веке – Великая Октябрьская социалистическая революция изменила политическую культуру не только народов Советского Союза, но и Восточной Европы;

- существенное влияние оказывает характер внешних отношений страны. Традиции завоевательной политики, агрессивность по отношению к соседям формируют одну политическую культуру, постоянный нейтралитет – другую. В странах, не переживших революционных изменений и войн на своей территории, политическая культура развивалась сравнительно плавно, без радикальных разрывов с установившимися традициями. Примером могут быть США и Швейцария;

- значительно влияют на политическую культуру накладывают войны. Чем более глубинные интересы народа война затрагивает, тем значительнее ее отрицательные или положительные последствия для политической культуры. А это в первую очередь зависит от характера войн – захватнический или освободительный характер она имеет. Так, на формирование политической культуры европейских стран оказала влияние борьба против фашизма 1941–1945 гг.;

– процесс формирования политической культуры во многом зависит от государства в лице законодательных, исполнительных и судебных органов. Оно принимает и реализует в своей деятельности политические решения, определяющие важнейшие параметры политической культуры, формирует и закрепляет национальные и политические символы (флаг, герб, гимн), модели политического поведения;

– наряду с государством и в тесном взаимодействии с ним участвуют в формировании политической культуры общественные организации и политические партии. Особенно велика роль партии в политических системах, где они фактически сливаются с государством и сосредотачивают в своих руках всю полноту власти. Речь идет об однопартийных системах тоталитарных и авторитарных государствах;

– в числе сил, формирующих политическую культуру, находится и церковь. Она не только активно участвует в повседневной политической жизни, но и влияет на политическое мышление и поведение граждан, освещая одно и отрицая другое. Наиболее яркий пример – роль костела в преобразовании политической системы Польши. Особенно велика роль церкви в теократических государствах (Иран, Саудовская Аравия);

– все более заметную роль в формировании политической культуры играют средства массовой коммуникации. Особенно возросла их роль в последние десятилетия, когда они получили возможность проникать в самые отдаленные уголки планеты и стали мощным фактором формирования общественного мнения;

– непосредственную роль в формировании политической культуры сегодня играет бизнес. В тех странах, где рынок выступает в качестве важнейшего механизма регулирования общественно-политических и экономических отношений, где преобладает политическая культура рыночного типа, бизнесу принадлежит весомая, а в некоторых аспектах, возможно решающая роль в определении текущего политического курса. Причем бизнес не только финансирует деятельность политических партий и предвыборные кампании, но и привносит такие политические механизмы, как конкуренция и политическая реклама;

– и наконец, на политическую культуру воздействует политическая система в целом. Она связана с политической системой и между ними есть определенный политический баланс. Эта связь находит свое выражение в гражданской политической жизни, особенно в пе-

риоды подъема массовых движений. Стихия этих движений и общественной активности рождает идеи модели поведения, которые могут иметь как временный характер, так и стать частью национальной политической жизни.

Будучи относительно устойчивой совокупностью стереотипов политического сознания и поведения, политическая культура, как правило, более консервативна, отстает от общественно-политического процесса и в определенной мере может стать тормозом прогрессивных политических преобразований. Поэтому в настоящее время необходима активная творческая работа по формированию политической культуры демократического типа. Белорусское общество испытывает сегодня острую потребность в политической культуре, основанной на уважении к человеку как высшей ценности и ориентированной на институты, способные обеспечить реализацию этой гуманистической установки. Очевидно и то, что демократическая политическая культура должна быть ориентирована не только на государство, но и на гражданского общество, на верховенства права и закона. Не может быть сомнений и в том, что важнейшими параметрами современной демократической культуры независимо от ее национальных разновидностей являются плюрализм и толерантность.

В обществе назрела острая необходимость выработки стратегии развития политической культуры, которая могла бы послужить программой конструктивных действий как для отдельных граждан, так и для целых коллективов, возможно, и социальных групп. Насущные потребности формирования демократических механизмов власти требуют ликвидации политической безграмотности населения, формирования достаточно образованного в управленческо-политическом плане слоя политиков, способных на научной основе принимать грамотные, компетентные решения. В этом плане особенно актуальным является приобретение гражданским населением и политическими деятелями навыков со знанием дела разбираться в вопросах конституционного функционирования гражданского общества. Сегодня необходимы знания в вопросах организации и проведения выборов, парламентской деятельности, межпартийных отношениях, использования средств массовой информации в механизмах политического управления и самоуправления, в обеспечении полноты прав и демократических свобод личности.

Формированию демократической политической культуры, умению правильно оценивать политические процессы, происходящие в обществе, принимать обдуманные, взвешенные политические решения способствует изучение курса «Политология» в вузах нашей страны. Важность данной дисциплины обуславливается еще и тем, что сегодняшний студент в последующем становится активным участником политического процесса, имеет право избирать и быть избранным. Для этого необходимо, чтобы, выходя за стены вуза, включаясь в полной мере в общественно-политическую жизнь общества и государства, обучающиеся обладали сформированной гражданской позицией, демократической политической культурой, умели анализировать и правильно оценивать политическую обстановку в стране и за ее пределами. Об это говорил Президент Республики Беларусь на встрече со студентами инженерно-технических вузов Минска, которая состоялась 27 сентября 2024 г. БГУИР. Именно решением данных вопросов и занимается «Политология».

Кроме того, ценность политического образования для будущих инженеров состоит не только в его образовательном, но и в воспитательном воздействии. В обществе с ослабленными духовными ориентирами у многих молодых людей возникает ценностный вакуум. Обострился кризис политической социализации молодежи: воздействие политической культуры на личность через традиции, опыт предшествующих поколений становится все более сложным. Следует помнить, что значительному числу выпускников технического вуза приходится заниматься не только инженерной, но и управленческой деятельностью. Это требует от них глубоких знаний политологии.

Список использованных источников

1. Болтенкова, Л. Ф. Понятие, структура и функции политической культуры / Л. Ф. Болтенкова // Культура Мира. – 2021. – Т. 9, № 3. – С. 62–69.
2. Гончаров, П. К. Современная политическая культура: содержание, формирование, типология / П. К. Гончаров // Вопросы политологии. – 2022. – Т. 12, № 12. – С. 454–466.
3. Паначева, А. С. Политическая культура : учебник для вузов / А. С. Паначева. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Юрайт, 2025. – 236 с.

4. Петрова, С. И. О политической культуре / С. И. Петрова, В. В. Прилепский // Культура Мира. – 2024. – Т. 12, № 37. – С. 82–89.

5. Политическая культура : учебник / под общ. ред. Г. Л. Тульчинского. – М. : Юрайт, 2025. – 256 с.

УДК 34.096

ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА: МИРОВОЙ ОПЫТ

Главницкая И. Н., ст. преподаватель

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. В статье рассматриваются основы правового регулирования искусственного интеллекта в разных странах мира. Показана важность и необходимость законодательного регулирования данной сферы.

Ключевые слова: искусственный интеллект, правовое регулирование, мировой опыт, технологии.

В условиях активной цифровизации экономических процессов все большее развитие получают технологии искусственного интеллекта. Искусственный интеллект постепенно проникает во все сферы жизни человека: экономику, бизнес, образование, медицину, государственное управление. Являясь фактором экономического роста, данные технологии играют ключевую роль в обеспечении конкурентоспособности национальных экономик, развитии инноваций и повышении уровня жизни населения.

Вместе с тем, применение технологий искусственного интеллекта может быть сопряжено с существованием определенных вызовов: нарушение прав и свобод человека (право на неприкосновенность частной жизни), незаконное использование персональных данных, отсутствие прозрачности в работе систем искусственного интеллекта и даже угроза национальной безопасности.

Отдельными дискуссионными вопросами в регулировании искусственного интеллекта выступают вопросы юридической ответствен-

ности и интеллектуальной собственности. Кто будет нести ответственность за вред, причиненный действиями искусственного интеллекта? Кому принадлежат авторские права на произведения, созданные с помощью технологий искусственного интеллекта?

Все эти вопросы указывают о назревшей необходимости правового регулирования общественных отношений, связанных с использованием систем искусственного интеллекта.

В настоящее время более 60 странами мира предпринимаются попытки законодательного регулирования данной сферы. Рассмотрим некоторые из них более подробно.

Правовой основой регулирования искусственного интеллекта в Европейском союзе является Закон «Об искусственном интеллекте» (AI Act), принятый в 2024 г. Данный закон предусматривает классификацию систем искусственного интеллекта по четырем уровням риска:

- технологии с неприемлемым уровнем риска или запрещенные системы (технологии, которые нарушают личные права и свободы человека: удаленная биометрическая идентификация в режиме реального времени в общественных местах, распознавание эмоций людей в школах и на рабочих местах, использование техник, влияющих на поведение людей, что приводит к причинению вреда и др.);

- технологии с высоким уровнем риска (технологии, которые используются в таких критически важных сферах, как здравоохранение, образование, деятельность правоохранительных органов, и подлежат строгому надзору и соответствию всем необходимым стандартам);

- технологии с ограниченным риском (технологии с конкретными требованиями к прозрачности, например, чат-боты, дипфейки, где пользователи должны быть информированы о взаимодействии с искусственным интеллектом);

- технологии с минимальным или нулевым риском (технологии, где поддерживается добровольное соблюдение правил и стандартов, к которым относится большинство потребительских приложений).

За нарушение данным норм предусмотрена ответственность.

Таким образом, законодательство Европейского союза в области искусственного интеллекта сфокусировано на защите личных прав и свобод человека, общественной безопасности, этических аспектах.

Законодательство США в области искусственного интеллекта представлено федеральными законами и законами штатов. Так, Указ

президента США № 14179, изданный в январе 2025 года, предусматривает разработку нового плана действий в области искусственного интеллекта. Данный указ направлен на поддержку инноваций и повышение конкурентоспособности национальной экономики.

Еще один акт федерального значения – Билль о правах (AI Bill of Rights), опубликованный Белым домом в 2022 году, хотя и не имеет обязательного характера, но является основой для регулирования искусственного интеллекта во всей стране. Данный акт содержит базовые принципы разработки и применения технологий искусственного интеллекта в США: безопасность, конфиденциальность и пр.

Кроме того, в ряде штатов (Арканзас, Колорадо, Калифорния и пр.) имеются отдельные законы о регулировании искусственного интеллекта. Так, Закон штата Арканзас об искусственном интеллекте ориентирован на защиту лиц, чьи фотографии или голоса воспроизводятся с помощью систем искусственного интеллекта и используются в коммерции.

В целом, правовое регулирование технологий искусственного интеллекта в США основано на гибком децентрализованном подходе, ориентированным на стимулирование инноваций и конкурентоспособности.

Одно из лидирующих мест по законодательному регулированию искусственного интеллекта занимает Китайская Народная Республика (КНР). Правовой основой регулирования данной сферы в этом государстве являются «Временные меры по управлению услугами генеративного искусственного интеллекта», которые вступили в силу в 2023 году. Данный акт разработан Администрацией киберпространства КНР и обязателен для исполнения всеми организациями, предоставляющими услуги генеративного искусственного интеллекта в Китае. Акт содержит перечень обязательств для поставщиков такого рода услуг: конфиденциальность, прозрачность и маркировка, национальная безопасность и социальная стабильность.

Отличительными особенностями правового регулирования технологий искусственного интеллекта в КНР являются:

- быстрое внедрение таких технологий для решения национальных задач;
- возможность быстрого масштабирования технологий;
- государственный контроль над стратегическими направлениями.

Нормативно-правовое регулирование технологий искусственного интеллекта в Российской Федерации активно развивается и представлено рядом законодательных актов. Ключевой документ – Указ Президента Российской Федерации от 10.10.2019 № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации», которым утверждена «Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года» [1]. Данная стратегия определяет цели и основные направления развития ИИ-технологий в России: обеспечение национальных интересов и приоритетов, экономическое развитие, социальное развитие.

Федеральный закон Российской Федерации № 258-ФЗ от 31.07.2020 г. «Об экспериментальных правовых режимах (ЭПР) в сфере цифровых инноваций» [2], позволяет организациям тестировать ИИ-технологии в «песочницах» с временным послаблением правового регулирования.

Регулирование искусственного интеллекта в Российской Федерации фокусируется на стимулировании развития технологий искусственного интеллекта как стратегического направления, активно используя «регуляторные песочницы». Акцент делается на использовании искусственного интеллекта в различных секторах экономики и государственном управлении.

Опираясь на международный опыт, Республика Беларусь поэтапно и планомерно формирует собственную нормативно-правовую базу в области регулирования ИИ-технологий. Ее основой является Декрет Президента Республики Беларусь от 21 декабря 2017 г. № 8 «О развитии цифровой экономики» [3], создавший благоприятные условия для развития IT-индустрии (включая блокчейн-технологии), и предоставивший резидентам Парка высоких технологий право осуществлять деятельность в сфере искусственного интеллекта.

Кроме того, нормативно-правовую базу регулирования искусственного интеллекта в Беларуси составляют Закон Республики Беларусь «О защите персональных данных» от 07.05.2021 № 99-З [4] и Закон Республики Беларусь «Об информации, информатизации и защите информации» от 10.11.2008 № 455-З [5].

Следует отметить, что Республика Беларусь стремится гармонизировать подходы к регулированию систем искусственного интеллекта со странами-партнерами на международной арене. В апреле 2025 г.

Межпарламентской Ассамблеей СНГ принят Модельный закон «О технологиях искусственного интеллекта». Данный закон разработан ОИПИ НАН Беларуси и направлен на формирование единого подхода к правовому регулированию искусственного интеллекта в рамках СНГ.

В ближайшем будущем в Беларуси планируется разработка восьми национальных стандартов в области искусственного интеллекта, а также иных актов законодательства в данной сфере. Особое внимание уделяется внедрению ИИ-технологий в здравоохранение, образование, промышленность, сельское хозяйство.

Нормативно-правовая база Республики Беларусь создает все необходимые условия для развития систем искусственного интеллекта, обеспечивая при этом безопасность и этичность их применения.

Таким образом, правовое регулирование искусственного интеллекта основано на применении разнообразных подходов, отражающих экономические приоритеты и традиции различных стран. Полагаем, дальнейшее совершенствование законодательства должно основываться на гибком международно-согласованном подходе, направленном на обеспечение прозрачности, безопасности и защиты основополагающих прав и свобод граждан при использовании ИИ-систем.

Список использованных источников

1. О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации : Указ Президента Рос. Федерации, 10 окт. 2019 г., № 490 // ГАРАНТ. Законодательство России / ООО «НПП «ГАРАНТ-СЕРВИС». – URL: <https://base.garant.ru/72838946/> (дата обращения: 15.11.2025).

2. Об экспериментальных правовых режимах в сфере цифровых инноваций в Российской Федерации : Федер. закон Рос. Федерации, 31 июля 2020 г., № 258-ФЗ // КонсультантПлюс / Компания «КонсультантПлюс». – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_358738/ (дата обращения: 15.11.2025).

3. О развитии цифровой экономики : Декрет Президента Респ. Беларусь, 21 дек. 2017 г., № 8 // ЭТАЛОН. Законодательство Республики Беларусь / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2026.

4. О защите персональных данных : Закон Респ. Беларусь, 7 мая 2021 г., № 99-3 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=-H12100099> (дата обращения: 15.11.2025).

5. Об информации, информатизации и защите информации : Закон Респ. Беларусь, 10 нояб. 2008 г., № 455-3 : в ред. Закона от 10 нояб. 2023 г., № 293-3 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=-h10800455> (дата обращения: 15.11.2025).

УДК 378.147:004.9

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ СТИМУЛИРОВАНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ СТУДЕНТОВ

**Смирнова И. В., преподаватель высшей квалификационной
категории, преподаватель-методист**

*ГБПОО ЛНР «Луганский архитектурно-строительный колледж
имени архитектора А. С. Шеремета»
Луганск, Луганская Народная Республика*

Аннотация. Основные принципы использования информационных технологий: доступность, интерактивность, индивидуализация и обратная связь.

Ключевые слова: информационные технологии, познавательная деятельность, онлайн-курсы, социальные сети, видеоконференции.

В современном мире информационные технологии играют важную роль в жизни общества, и образование не является исключением. Использование информационных технологий в процессе обучения может значительно повысить качество образования и активизировать познавательную деятельность студентов [1].

Для того, чтобы использование информационных технологий было эффективным, необходимо соблюдать определенные принципы:

– принцип доступности: информационные технологии должны быть доступны для всех участников образовательного процесса, включая студентов, преподавателей и администрацию учебного заведения;

– принцип интерактивности: использование информационных технологий должно обеспечивать взаимодействие между участниками образовательного процесса. Это может быть реализовано через онлайн-платформы, социальные сети, видеоконференции и другие средства коммуникации;

– принцип индивидуализации: каждый студент должен иметь возможность выбрать наиболее подходящий для него способ изучения материала с использованием информационных технологий. Это может включать в себя различные формы представления информации (текст, аудио, видео), а также различные методы обучения (самостоятельное изучение, работа в группе, проектная деятельность и др.);

– принцип обратной связи: использование информационных технологий должно позволять обеспечить быструю и эффективную обратную связь между студентами и преподавателями. Это помогает студентам лучше понять материал и исправить свои ошибки [2].

Использование информационных технологий имеет ряд преимуществ перед традиционными методами обучения:

– повышение мотивации студентов: современные технологии делают процесс обучения более интересным и привлекательным для студентов. Они могут использовать различные источники информации, общаться с другими студентами и получать доступ к новым знаниям;

– индивидуализация обучения: студенты могут выбирать наиболее подходящие для них способы изучения материала и темп работы. Это позволяет им лучше усваивать информацию и достигать более высоких результатов;

– развитие навыков самостоятельной работы: использование информационных технологий требует от студентов самостоятельного поиска информации и решения задач. Это способствует развитию их критического мышления и навыков самоорганизации;

– создание условий для творчества: информационные технологии предоставляют студентам возможность создавать собственные проекты, презентации и другие творческие работы. Это развивает их креативность и способность к самовыражению [3].

Существует множество способов использования информационных технологий в учебном процессе:

– онлайн-курсы и платформы для дистанционного обучения: позволяют студентам изучать материал в удобное для них время и в удоб-

ном темпе. Онлайн-платформы могут быть использованы для проведения лекций, семинаров, практических занятий и других видов учебной деятельности. Они также предоставляют доступ к учебным материалам, таким как учебники, видеоуроки, тесты и задания;

- социальные сети и мессенджеры: используются для общения между студентами, обмена информацией и совместной работы над проектами. Социальные сети могут быть использованы для создания групп и чатов, где студенты могут обсуждать учебные вопросы, задавать вопросы преподавателям и получать помощь от своих однокурсников. Мессенджеры могут использоваться для быстрой связи между студентами и преподавателями, а также для отправки учебных материалов и заданий;

- видеоконференции и вебинары: обеспечивают интерактивное взаимодействие между студентами и преподавателем. Видеоконференции позволяют проводить лекции, семинары и практические занятия в режиме реального времени. Вебинары позволяют проводить онлайн-встречи с участием нескольких участников, которые могут видеть и слышать друг друга;

- интерактивные учебники и учебные пособия: содержат не только текст, но и аудио, видео, тесты и другие элементы, которые помогают студентам лучше усвоить материал. Интерактивные учебники могут быть созданы с использованием различных программ и платформ, таких как Moodle, Google Classroom, Microsoft Teams и других. Они могут содержать различные виды контента, такие как тексты, изображения, аудиозаписи, видеоролики, тесты, задания и т. д.;

- электронные библиотеки и базы данных: предоставляют доступ к большому количеству научной и учебной литературы. Электронные библиотеки могут быть доступны через интернет или локальную сеть учебного заведения. Они содержат книги, статьи, журналы и другие материалы по различным дисциплинам. Базы данных могут быть специализированными, например, по праву, компьютерной технике и другим областям знаний. Они содержат информацию о научных исследованиях, публикациях, патентах и других источниках информации.

Важно отметить, что использование информационных технологий не должно заменять традиционные методы обучения, а должно дополнять их и способствовать повышению качества образования. Информационные технологии же должны служить дополнением к классическим формам передачи знаний. Они предоставляют новые

возможности для визуализации сложных понятий, интерактивного взаимодействия студентов с материалом, развития критического мышления и самостоятельности [4].

Таким образом, использование информационных технологий является важным инструментом для активизации познавательной деятельности студентов. Оно позволяет сделать процесс обучения более эффективным, интересным и творческим. Однако для достижения наилучших результатов необходимо учитывать принципы доступности, интерактивности, индивидуализации и обратной связи.

Список использованных источников

1. Афанасьев, А. Ф. Информационные технологии в активизации учебно-познавательной деятельности студентов / А. Ф. Афанасьев // Вестник Томского государственного университета. – 2018. – № 42. – С. 87–94.
2. Жук, А. И. Актуальные направления цифровизации образовательного пространства / А. И. Жук // Высшее образование сегодня. – 2022. – № 3. – С. 12–17.
3. Казакова, Е. И. Применение электронных ресурсов и технологий в образовательном процессе вуза / Е. И. Казакова // Сибирский педагогический журнал. – 2023. – № 2. – С. 113–121.
4. Поляков, К. Ю. Информационные технологии в обучении математике и информатике / К. Ю. Поляков. – СПб. : Лань, 2020. – 368 с.

ПРИМЕНЕНИЕ РАЗЛИЧНЫХ СРЕДСТВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ЭУМК ПО ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ

Шапаренко А. А., ст. преподаватель,

Куцын Е. С., студент

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Аннотация. В статье рассмотрена возможность применения средств ИИ для разработки ЭУМК по дисциплине «Профессиональная лексика на иностранном языке».

В настоящее время область применения функциональных возможностей технологий искусственного интеллекта (ИИ) стремительно расширяется. Быстрое распространение ИИ позволяет активно внедрять его технологии в решение актуальных педагогических задач и организацию учебного процесса. Технологии ИИ обладают высоким, но еще не до конца раскрытым потенциалом для развития иноязычных компетенций. Использование ИИ может способствовать значительному упрощению и оптимизации процесса разработки электронных учебно-методических комплексов (ЭУМК) по иностранному языку. Это предоставляет преподавателю уникальную возможность быстрого создания учебных материалов, включающих уникальные тексты и языковые упражнения различных типов, которые адаптированы и модифицированы под определенную форму обучения (например, дистанционную или заочную), а также индивидуальные потребности обучающихся и их уровень владения иностранным языком.

Для практической реализации описанных выше педагогических задач преподаватель может использовать такие многофункциональные языковые модели (LLM – large language model) как ChatGPT (OpenAI), Gemini (Google), DeepSeek, которые являются наиболее универсальными цифровыми помощниками [2]. Для развития и совершенствования навыков аудирования можно использовать комплексную платформу и приложение Speechify, которая использует технологии ИИ для преобразования текста в речь, а также браузерную платформу

Speechma. Современные нейросетевые модели обладают реалистичным речевым синтезом (TTS - Text-to-Speech) и являются одним из самых перспективных направлений использования ИИ.

В статье проанализированы возможности применения средств ИИ для разработки ЭУМК по дисциплине «Профессиональная лексика на иностранном языке». Основной целью ЭУМК является оказание помощи обучающимся в развитии и совершенствовании навыков понимания оригинальных и адаптированных текстов, переводческих навыков, навыков всех видов чтения (изучающее, ознакомительное, просмотровое, поисковое), углублении знаний в области тематической лексики и грамматики, формировании профессиональной иноязычной коммуникативной компетенции в соответствии с профилем подготовки, а также развитие и совершенствование навыков восприятия иноязычной речи на слух [1].

Практический раздел ЭУМК включает в себя аутентичные и адаптированные текстовые материалы с заданиями лексического характера, направленные на формирование и развитие языковых и коммуникативных умений обучающихся [2]. На первом этапе авторы ЭУМК осуществляют подбор текстов самостоятельно, исходя из методической концепции неразрывности процесса познания и развития навыков работы с текстовым материалом и навыков устной и письменной речи, а также опираясь на принцип реализации междисциплинарных связей. В процессе разработки упражнений комплекса для работы с учебными текстами на предтекстовом, текстовом и послетекстовом этапах могут быть применены инструменты ИИ. В зависимости от вида чтения, этапа чтения и типа упражнения используется соответствующий запрос. Запрос или вопрос, который пользователь задает искусственному интеллекту, называется промпт (от англ. prompt – «подсказка», «стимул»). При работе с инструментами ИИ необходимо точно и детально формулировать промпт, так как он является инструментом управления ИИ. Например, в рамках изучающего чтения на предтекстовом этапе можно использовать ChatGPT, Gemini или DeepSeek для создания упражнений на расширение лексического запаса, упражнения на соотнесение значения слова с темой текста, упражнения на дифференциацию грамматических явлений, упражнения на языковую догадку, упражнения на прогнозирование содержания прочитанного. Для разработки упражнений на предтекстовом этапе можно использовать следующий промпт: «Составь к данному

тексту упражнения на прогнозирование содержания читаемого для предтекстового этапа работы с текстом». ИИ способен генерировать аутентичные и тематически ориентированные тексты. Преподаватель может задать параметры: уровень сложности (от A1 до C2), целевая лексика, грамматические конструкции и объем текста. Это позволяет создавать вариативные материалы для многократного прочтения одной и той же темы.

Для формирования и совершенствования лексического навыка на базе работы с текстом и глоссарием к тексту, составленного авторами ЭУМК, с применением ChatGPT, Gemini или DeepSeek можно разрабатывать дифференцировочные, постановочные, конструктивные, трансформационные упражнения, а также упражнения для активизации лексики в речи. Для разработки упражнений на основе глоссария можно применить следующий промпт: «Используя список слов, разработай подстановочные и конструктивные упражнения».

Для разработки упражнений на развитие и совершенствование аудитивных навыков и преобразования текста в аудио можно применить комплексную платформу Speechify, а также браузерную платформу Speechma. Например, Speechma позволяет превращать письменный текст в реалистичную речь всего за несколько кликов (не требует регистрации, подписок или платежа). Один и тот же текст можно озвучить в упрощенном варианте (медленная скорость, четкое произношение) для студентов изучающий иностранный язык на начальном уровне и в более естественном, быстром темпе – для студентов более продвинутых уровней. Speechma предоставляет более 580 ИИ-голосов на более 75 языках с различными акцентами и интонациями. Для разработки упражнений на развитие и совершенствование аудитивных навыков можно применить следующий промпт (DeepSeek): «Текст был преобразован в аудио, разработай упражнения для обучения антипации, вычленению различных категорий смысловой информации».

Таким образом, интеграция искусственного интеллекта в процесс разработки учебных материалов для обучения иностранному языку, в частности ЭУМК, открывает новые возможности для интенсификации образовательного процесса. Важно подчеркнуть, что ИИ выступает не в роли замены преподавателя, а в качестве мощного ассистента, который берет на себя рутинную работу по созданию дополнительных учебных материалов, избегая плагиата из традиционных учебников.

Список использованных источников

1. Шапаренко, А. А. Организация самостоятельной работы студентов по изучению дисциплины «Профессиональная лексика на иностранном языке» в условиях дистанционного обучения / А. А. Шапаренко, Н. П. Станкевич // Технологии современного образования : материалы международной конференции, Минск, 24–25 октября 2024 г. / Белорусский национальный технический университет ; сост. М. Г. Карасева. – Мн. : БНТУ, 2025. – С. 873–879.

УДК 621.004.9

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ ВЗРОСЛЫХ (НА ПРИМЕРЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДИНАМИЧЕСКОГО АВТОТРЕНАЖЕРА)

Бейзеров И. А., преподаватель

*Филиал «Институт профессионального образования» Университета гражданской защиты МЧС Республики Беларусь
Гомель, Республика Беларусь*

Аннотация. Рассматриваются взаимосвязь слабой изначальной теоретической подготовки по Правилам дорожного движения слушателей рабочей специальности «Водитель автомобиля 6 разряда», а также внедрение инновационных технологий в образовательный процесс.

Ключевые слова: Безопасность дорожного движения, программно-аппаратный комплекс «Динамический автотренажер управления пожарной аварийно-спасательной техникой».

С учетом педагогического и практического опыта выявлено, что недостаточная начальная база знаний по Правилам дорожного движения влияет на изучение дисциплины «Безопасность дорожного движения». Также доказана эффективность внедрение в обучение Программно-аппаратного комплекса «Динамический автотренажер управления пожарной аварийно-спасательной техникой».

Дополнительное образование взрослых имеет отличие от дополнительного образования детей и молодежи тем, что взрослые уже

имеют базу знаний, умений и навыков. Тем самым дополнительные знания и навыки ложатся уже на сформированную базу. У взрослых уже сформирована структура мышления, имеется уже выраженные склонности к тем или иным занятиям. В отличие от взрослых же, дети должны получать все необходимые знания «с нуля». Также определенно можно сказать, что взрослым необходимо больше практического-ориентированных знаний чем детям.

Подготовка водителей в филиале «Институт профессионального образования» Университета гражданской защиты МЧС Беларуси осуществляется по программе дополнительного образования взрослых по профессии 8332-001 «Водитель автомобиля» (профессиональная подготовка рабочих).

Проведенные исследования показали, что в среднем 38 % слушателей имеют возраст от 18 до 20 лет, 44 % слушателей имеют возраст от 21 до 25 лет. Из них порядка 90 % имеют стаж работы в ОПЧС от 0 до 6 месяцев. Стаж вождения (получение водительского удостоверения) до 5 лет. Таким образом можно сделать вывод, что навыки вождения грузовых автомобилей минимальны. Тем более пожарной аварийно спасательной техники.

Водительское удостоверение большинство слушателей получили как в автошколах, так и в средне-специальных учебных заведениях. Результат опроса показал, что практическое обучение производилось в большинстве случаев на автомобилях марки ГАЗ, которые уступают пожарным автомобилям как в габаритах, так и в массе. Также отличаются органы управления.

Проведен контрольный срез на знание правил дорожного движения среди слушателей группы ВА 24/33. Срез проводился в самом начале обучения. Результаты среза показали, что полностью владеют знаниями по Правилам дорожного движения (готовы успешно сдать теоретический экзамен) лишь 3 слушателя из 54. Баллы колеблются от «3» до «8». Опрос показал, что более низкие баллы имеют те слушатели, которые сдавали экзамен на право управления транспортным средством более 5 лет назад. Освоение дисциплины «Безопасность дорожного движения» невозможно без безупречного владения Правилами дорожного движения, так как водитель пожарного автомобиля не может обеспечить безопасный проезд до места ликвидации ЧС, не понимая преимущества других участников дорожного движения в пути следования.

После внесения изменений в методических разработках по дисциплине «Безопасность дорожного движения», а именно добавления в каждое практическое занятие отработки знаний с помощью компьютерной программы «А Драйв» (позволяет проводить тренировку и контроль знаний по всему циклу Правил дорожного движения), результаты промежуточных тестирований показывает, что количество слушателей, успешно прошедших контрольный тест, увеличилось до 32.

Для «переходного» периода от базовых навыков, полученных в автошколе к навыкам управления пожарной аварийно-спасательной техникой, был разработан и внедрен в программу подготовки динамический автотренажер управления пожарной аварийно-спасательной техникой. После обучения на тренажере, слушатель переходит к практическим занятиям на натуральном автомобиле уже имея базовые навыки управления ПАСА.

Программно-аппаратный комплекс «Динамический автотренажер управления пожарной аварийно-спасательной техникой», установленный и внедренный в филиале «Институт профессионального образования» Университета гражданской защиты МЧС Беларуси позволяет обучать слушателей управлению ПАСА в любых климатических и метеорологических условиях, на различном дорожном покрытии (асфальт, песок, трава, грунтовая дорога), любое время года, любое время суток. Имеющиеся маршруты позволяют попрактиковаться как в городских условиях (сложные перекрестки, узкие дворы, загруженность улиц), так и в загородных условиях (различные ландшафты). При включении различных упражнений, слушатель имеет возможность почувствовать, как ведет себя автомобиль на скользкой дороге, при различной видимости (снег, дождь, туман).

Немаловажным фактом является то, что на тренажере возможно спроектировать «стрессовую» ситуацию для водителя (перебегающие пешеходы, ДТП). Таким образом водитель ПАСА будет морально готов к таким ситуациям и сможет своевременно и безопасно отреагировать на дорожно-транспортную ситуацию в реальной обстановке.

На тренажере есть возможность имитировать движения на следующих автомобилях: МАЗ 5337, МАЗ 5340 (АЛ), МАЗ 6317, МАЗ 5434. В каждом автомобиле имитируется и своя коробка переключения передач. Таким образом слушатель имеет возможность разо-

браться в каждом автомобиле, так как переключения передач и различие коробок передач вызывают иногда трудности и у более опытных водителей.

Более 300 слушателей уже прошло обучение на данном тренажере. Все без исключения слушатели, опрошенные после завершения обучения в филиале отмечают важность и полезность применения тренажера.

Список использованных источников

1. Кулаковский, Б. Л. Пожарные аварийно-спасательные и специальные машины : учеб. пособие / Б. Л. Кулаковский, В. И. Маханько, А. В. Кузнецов. – Мн. : Технопринт, 2003. – 382 с.

2. Руководство по эксплуатации динамического автотренажера управления пожарной аварийно-спасательной техникой ПАК-01 РЭ : руководство по эксплуатации / НИИ пожарной безопасности и проблем чрезвычайных ситуаций МЧС Республики Беларусь. – Мн. : НИИ ПБиЧС, 2012. – 42 с.

**ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПЕРЕПОДГОТОВКА
И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В УСЛОВИЯХ
ЦИФРОВИЗАЦИИ: НОВЫЕ РОЛИ ИИ**

Карпович К. А., студент,

Пасевич К. Ю., студент,

Монтик Н. С., ст. преподаватель

Научный руководитель – д-р техн. наук, профессор Головки В. А.

Брестский государственный технический университет

Брест, Республика Беларусь

Аннотация. В статье анализируется влияние цифровизации и искусственного интеллекта на переподготовку взрослых специалистов, включая его роль в адаптивном обучении и симуляторах, а также связанные с этим вызовы и перспективы.

Ключевые слова: цифровизация, профессиональная переподготовка, дополнительное образование, искусственный интеллект, адаптивное обучение, навыки, симуляторы.

Введение.

В современном мире ускорение технологических изменений приводит к быстрому устареванию профессиональных навыков, что подчеркивает актуальность концепции *lifelong learning* – непрерывного обучения, необходимого для адаптации к рынку труда [5].

Цифровизация и искусственный интеллект трансформируют образование, делая его гибким и персонализированным [3]. В отличие от очных курсов, ии автоматизирует анализ навыков, адаптирует обучение и внедряет виртуальную реальность, хотя остаются вызовы – доступность и этика.

Цель статьи – проанализировать роль ии в переподготовке и дополнительном образовании, выделив ключевые технологии и тренды. Первая глава посвящена ит и ии в повышении квалификации, вторая – микрообучению и цифровым сертификатам. В заключении подведены итоги и перспективы.

Методы и материалы исследования.

Анализ литературных и интернет-источников, опрос среди студентов.

Результаты и обсуждение.

Роль ИТ и ИИ в программах повышения квалификации и профессиональной переподготовки. В условиях цифровизации образование взрослых специалистов переходит от стандартизированных программ к гибким моделям непрерывного обучения, учитывающим индивидуальные потребности и темпы [3]. Это ответ на вызовы рынка труда, где навыки быстро устаревают, а новые профессии возникают под влиянием автоматизации и ИИ. ИТ-платформы, такие как *Coursera*, *edX* и *LinkedIn Learning*, обеспечивают круглосуточный доступ к образовательному контенту и используют ИИ для персонализации обучения, становясь ключевыми инструментами переподготовки. Согласно опросу среди 34 студентов, 53 % уже используют такие платформы (20,6 % – регулярно, 32,4 % – 1–2 раза в месяц), что подтверждает их широкое распространение среди молодежи.

34 ответа

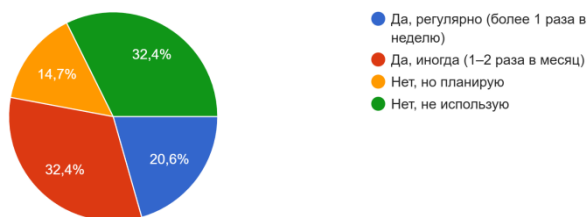


Рисунок 1 – Использование студентами онлайн-платформ для дополнительного обучения

Концепция *Lifelong Learning*, или обучения в течение всей жизни, лежит в основе этой трансформации [5]. ИИ анализирует профили пользователей и выявляет пробелы в навыках. Например, маркетологу могут быть рекомендованы курсы по *Python* или машинному обучению, учитывая рост спроса на *data-driven* маркетинг [4]. Это результат алгоритмов машинного обучения, прогнозирующих будущие потребности на основе глобальных данных о вакансиях и экономических сдвигах.

Адаптивное обучение позволяет ИИ корректировать траекторию: если специалист владеет базовыми понятиями, система сосредоточится на сложных аспектах, повышая эффективность [4]. Аналитика навыков (*Skills Analytics*) использует большие данные: платформы вроде *LinkedIn*

или *IBM Watson* анализируют миллионы вакансий, чтобы предсказать, какие компетенции станут критическими через 2–3 года.

Геймификация с бейджами, лидербордами и уровнями поддерживает мотивацию, особенно у занятых взрослых. Исследования показывают, что геймифицированные курсы повышают завершаемость на 20–30 %, что критично для дополнительного образования.

Симуляторы на базе *VR/AR* создают реалистичные сценарии: инженер может отрабатывать ремонт оборудования, менеджер – вести переговоры с клиентами. Платформы от *Siemens* и *Autodesk* демонстрируют, как *VR* снижает ошибки на 40 % в реальной работе. В целом, интеграция ИТ и ИИ ускоряет переподготовку и делает ее доступной, хотя требует решения этических вопросов – защиты данных и равного доступа.

Микрообучение и цифровые сертификаты. Представьте мир, где обучение становится легким и естественным, как дыхание. Где нет скучных лекций, а каждая крупица знания ведет к вашей цели. Этот идеал воплощают два современных тренда: микрообучение и цифровые сертификаты.

В бешеном ритме жизни кажется, что на учебу нет времени. По данным того же опроса, 67,6 % респондентов применяют микрообучение (23,5 % – регулярно, 44,1 % – 1–2 раза в месяц), что подчеркивает востребованность формата коротких модулей среди занятых студентов.

34 ответа

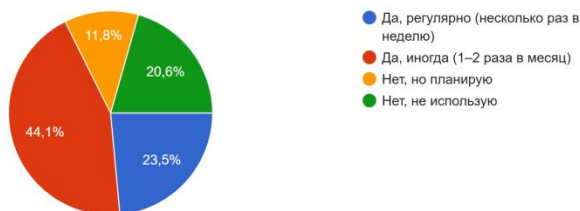


Рисунок 2 – Распространенность микрообучения среди студентов

Но микрообучение – это искусство маленьких шагов [1]. Оно предлагает погружаться в знания короткими, 5–10 минутными вспышками, посвященными одной четкой идее. Такой формат идеально встраивается в паузы дня, например за чашкой кофе или в поездке в метро. А благодаря

эффекту, когда мозг лучше запоминает начало и конец информации, эти компактные уроки оставляют глубокий след. Искусственный интеллект делает процесс волшебным, подсказывая, когда вы наиболее восприимчивы, и создавая персональные сценарии для оттачивания навыков.

Но как закрепить эти маленькие победы? На смену пыльным дипломам приходят цифровые сертификаты [2]. Это не просто картинка, а полноценный документ. В его основе находится конкретный навык, например, «создание продающих лендингов». Работодатель за пару кликов может убедиться в его подлинности [2]. Надежность обеспечивают технологии вроде блокчейна, а ИИ автоматически награждает вас следующим бейджем по достижению цели. Настоящая магия рождается, когда микрообучение и цифровые сертификаты встречаются. Вы, как коллекционер, собираете значки, проходя короткие курсы. Пройдя серию модулей по смежным темам, система, как мудрый наставник, видит вашу работу и автоматически вручает вам новый, весомый сертификат – например, «Специалист по интернет-маркетингу». Это уже целостное доказательство вашей экспертизы, открывающее двери в новую карьеру. Так, шаг за шагом, выстраивается путь современного профессионала.

Заключение.

Цифровые технологии и искусственный интеллект радикально меняют подход к дополнительному профессиональному образованию [3]. Вместо единых программ формируется гибкая система, адаптирующаяся под каждого человека и предлагающая знания в удобной форме [1, 4]. Результаты обучения становятся наглядными: цифровые сертификаты точно отражают освоенные навыки, позволяя работодателю легко их проверить [2].

Преподаватель превращается в наставника, а рутинные задачи берет на себя ИИ, помогая выстраивать персональную траекторию развития [4]. Все эти изменения формируют более эффективную и динамичную систему образования, способствующую профессиональному росту.

Список использованных источников

1. Андреева, Е. С. Микрообучение как ключевой тренд современного профессионального образования / Е. С. Андреева // Образовательные технологии и общество. – 2022. – Т. 25, № 4. – С. 112–125.

2. Волков, П. А. Цифровые сертификаты и бейджи как новая валюта на рынке труда / П. А. Волков, Н. В. Сидорова // Высшее образование в России. – 2023. – № 5. – С. 34–45.

3. Кравченко, Т. К. Цифровая трансформация образования: роль искусственного интеллекта / Т. К. Кравченко // Вестник БНТУ. – 2023. – № 2. – С. 45–52.

4. Марченко, И. Л. Искусственный интеллект в адаптивном обучении: персонализация образовательных траекторий / И. Л. Марченко // Открытое образование. – 2022. – Т. 26, № 3. – С. 15–26.

5. Семенов, Д. И. Концепция Lifelong Learning в условиях цифровой экономики / Д. И. Семенов // Современные проблемы науки и образования. – 2023. – № 1. – С. 78–89.

УДК 378.147

РЕАЛИЗАЦИЯ ЭЛЕМЕНТОВ АЛГОРИТМА ФОРМИРОВАНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО КОНТЕНТА ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ АДАПТИВНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Климов С. М., ст. преподаватель

*Институт информационных технологий БГУИР
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. Рассматриваются результаты реализации элементов алгоритма формирования индивидуального образовательного контента информационно-коммуникационного обеспечения организации адаптивного образовательного процесса.

Ключевые слова: алгоритм формирования индивидуального образовательного контента, информационно-коммуникационное обеспечение, адаптивный образовательный процесс, теория двойного кодирования.

В текущем году завершается научно-исследовательская работа по информационно-коммуникационному обеспечению организации адаптивного образовательного процесса подготовки специалистов для получения высшего образования, интегрированного со средним специальным образованием, проводимая преподавателями кафедры информационных систем и технологий ИИТ БГУИР.

В рамках НИР докладчиком был разработан алгоритм формирования индивидуального образовательного контента, реализованы его элементы и протестированы в образовательном процессе в 2024–2025 учебном году [1].

Модель адаптации системы обучения, по замыслу докладчика, призвана настраивать содержание образовательных ресурсов для каждого учащегося под индивидуальные особенности и потребности, предоставлять ему наиболее оптимальную форму, степень детализации и уровни сложности учебного контента.

Структура блока формирования индивидуального образовательного контента, по мнению автора доклада, представлена на рис. 1.

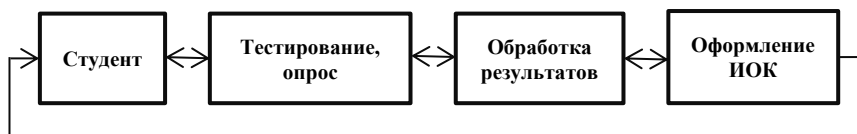


Рисунок 1 – Блок формирования ИОК

Целями научных исследований являлись:

- 1) определение способов выявления индивидуальных особенностей студентов;
- 2) формирование оптимального содержания образовательного контента для учащихся.

Для решения первой цели докладчик обратился к материалам исследований в области нейролингвистического программирования (далее – НЛП), на основании которых любая информация, получаемая человеком через сенсорные каналы органов чувств, преобразуется в его внутренний опыт в зависимости от того, по какому сенсорному каналу она поступила.

Каждый учащийся при обработке учебной информации, осмысливает получаемые знания об изучаемых событиях, предметах, явлениях или процессах, генерируя визуальные образы, либо вспоминая услышанные слова преподавателя, либо про себя проговаривая запоминаемую мысль, либо переживает (представляет) некоторые тактильные ощущения или действия.

Большую роль в этом играют качества ощущений, выражаемые в мелких различиях сенсорных систем, в характеристиках внут-

ренных репрезентаций, которые составляют опыт восприятия человека – так называемые «субмодальности».

Субмодальности рассматриваются в НЛП как наиболее фундаментальный операционный код мозга человека. Невозможно подумать о чем-то или восстановить какое-либо переживание без того, чтобы оно не имело субмодальной структуры [2].

Индивидуальные различия каждого учащегося заключаются в особенностях ведущей, репрезентативной и референтной информационных систем активности его мозга.

Репрезентативная система – это идея, мысль, представление сенсорной или оценочной информации, т. е. то, что введено в сознание учащегося словами, образами, звуками или ощущениями.

Ведущая система используется для припоминания, для поиска информации в памяти.

Референтная система – это та система модальностей, с помощью которой человек решает, является ли имеющаяся у него информация истинной или ложной.

Результаты исследований в области НЛП показывали, что внутренние психологические процессы в процессе обработки полученной информации осуществляются с опорой на все перечисленные системы, но последовательность их у каждого человека строго индивидуализирована и осуществляется на подсознательном уровне.

Для выявления индивидуальных особенностей студентов, учащихся на нашей кафедре в рамках НИР автором доклада в текущем году было проведено тестирование двух потоков студентов третьего курса специальности «Программное обеспечение информационных технологий».

Для определения ведущей репрезентативной системы (далее – ВРС) экспресс-тестом Б. Льюиса и Р. Ф. Пьюселика [3] было протестировано 188 студентов. Подробный анализ результатов данного теста приведен в табл. 1.

Таблица 1 – Итоги тестирования «Ведущая репрезентативная система» (%).

Развита одна система				Развиты две системы					
А	В	К	Д	Д+А	Д+К	Д+В	В+А	В+К	А+К
9,6	8	5,8	62,2	4,8	3,8	0,5	2,6	2,2	0,5
23,4				9,1 %			5,3		
85,6				14,4					

Как видно из таблицы, 117 человек из 188 (62,2 %) выявлены «дигиталами» (от англ. digital – число). Особенностью восприятия получаемой информации таких людей является особый прерывистый (дискретный) процесс общения вообще, в том числе и в процессе обучения. Для осмысления, понимания и упорядочения получаемой учебной информации им требуется внутренний диалог.

Еще у 44 студентов (23,4 %) было выявлено преобладание одной репрезентативной системы. Из них: 18 человек (9,6 %) оказались «аудиалами», предпочитающими воспринимать новый материал на слух, 15 человек (8 %) – «визуалами» (предпочитают зрительное восприятие информации), а 11 студентов (5,8 %) – «кинестетиками» (основывают свои действия большей частью на своих испытанных, пережитых ощущениях).

Тест выявил так же 27 человек (14,4 %), у которых оказались хорошо развитыми сразу две сенсорные системы в различных комбинациях. Из этого числа комбинации с цифровой системой составили 17 человек (9,1 %), «дигиталов-аудиалов» – 9, «дигиталов-кинестетиков» – 7 и «дигитал-визуал» – 1.

Данной группе студентов предпочтительно организовать прерывистый (дискретный) процесс обучения с четко выстроенными причинно-следственными связями, с подтвержденными фактами, цифрами, с ведением четкой документации и составлением кратких информативных отчетов.

Остальные представители одинаково развитых двух сенсорных каналов (10 человек) распределились так: «визуалов-аудиалов» оказалось 5 (2,6 %), «визуалов-кинестетиков» – 4 (2,2 %) и один – «аудиал-кинестетик» (0,5 %).

Для решения второй цели, по мнению докладчика, наиболее рационально будет использование теории двойного кодирования (далее – ТДК), разработанной канадским ученым Алланом Пайвио, и в дальнейшем в сотрудничестве со своим коллегой Джеймсом Кларком, предложенной для улучшения качества образовательного процесса [4].

По мнению А. Пайвио, в процессе изучения информации в сознании человека одновременно и независимо друг от друга функционируют две системы кодирования полученных сведений. Каждая система перерабатывает информацию определенного типа.

Одна система (вербальная) в качестве единицы представления (репрезентации) использует ключевые слова, хранящие информацию

о предметах и явлениях в ассоциативной связи между собой. Процессы кодирования, хранения и воспроизведения в данной системе производятся последовательно, по словам.

Другая система (образная) в качестве единицы репрезентации использует неязыковые образы об изучаемом предмете или явлении в форме изображений, звуков, действий или ощущений. Данный тип информации обрабатывается, в противоположность словам, цельным образом, пока сознательно человек не будет акцентировать внимание на мелких его деталях.

Между обеими системами существуют связи, так что для каждого образа имеется один или несколько слов и наоборот. А. Пайвио показал, что разные задачи адресуются либо одной из систем, либо обеим. Примечательно, что в том случае, когда работают обе системы одновременно, процесс когнитивной переработки, а, следовательно, и процесс запоминания информации осуществляется эффективней.

Т.О. конкретность подачи учебного материала и образность его восприятия создают преимущество для изучения учебного материала. Для получения такого эффекта теоретический материал рекомендуется одновременно сопровождать иллюстрациями, анимациями и видеофрагментами. Дальнейшие исследования подобной подачи материала показали улучшения качества запоминания от 2 до 8 раз [5].

Список использованных источников

1. Климов, С. М. Реализация алгоритма формирования индивидуального образовательного контента для обеспечения адаптивного процесса подготовки специалистов высшего образования / С. М. Климов // Инженерное образование в цифровом обществе : материалы Междунар. науч.-метод. конф., Минск, 14 марта 2024 г. : в 2 ч. / Белорус. гос. ун-т информатики и радиоэлектроники ; редкол.: Е. Н. Шнейдеров [и др.]. – Минск : БГУИР, 2024. – Ч. 1. – С. 147–149.
2. Драпак, Е. В. Нейролингвистическое программирование : учеб. пособие / Е. В. Драпак ; Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова. – Ярославль : ЯрГУ, 2014. – 104 с.
3. Lewis, B. A. Magic of NLP demystified / B. A. Lewis, R. F. Pucelik. – Lake Oswego, OR : Metamorphous Press, 1982. – 285 p.

4. Clark, J. M. Dual coding theory and education / J. M. Clark, A. Paivio // Educational Psychology Review. – 1991. – Vol. 3, № 3. – P. 149–210.

5. Когнитивная психология: история и современность : хрестоматия / сост.: М. Фаликман, В. Спиридонов ; пер. с англ. – М. : Ломоносовъ, 2011. – 383 с.

УДК 378

РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАНИИ

**Черепица Л. С., ст. преподаватель,
Матусевич Н. Л., ст. преподаватель**

*Белорусский государственный экономический университет
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. В статье рассматриваются ключевые направления внедрения информационных технологий (ИТ) в систему образования, их влияние на качество учебного процесса и подготовку специалистов нового поколения. Сделан вывод о необходимости формирования цифровой культуры участников образовательного процесса.

Ключевые слова: информационные технологии, цифровая образовательная среда, электронное обучение, высшее образование, искусственный интеллект, цифровая трансформация.

Современное общество Республики Беларусь переживает этап стремительной цифровизации, затрагивающей все сферы человеческой деятельности. Одной из наиболее значимых областей применения информационных технологий (ИТ) является образование. Их применение открывает новые возможности для совершенствования качества учебного процесса, повышения доступности знаний и индивидуализации обучения.

В условиях стремительного развития ИТ традиционные методы обучения снижают эффективность. Современный студент становится активным участником образовательного процесса, а преподаватель – модератором и наставником. Это требует переосмысления

методологии обучения и внедрения цифровых инструментов, обеспечивающих интерактивность, адаптивность и доступность образовательных ресурсов.

Информационные технологии выступают основой современной образовательной экосистемы. Они обеспечивают создание цифровой образовательной среды (ЦОС), включающей электронные библиотеки, онлайн-курсы, обучающие платформы и облачные сервисы [1].

К основным направлениям внедрения ИТ в образование можно отнести:

- электронное обучение (e-learning) – это обучение с применением интернет-технологий и мультимедийных средств;
- мобильное обучение (m-learning) – доступ к учебным материалам через смартфоны и планшеты;
- дистанционные образовательные технологии – проведение занятий в онлайн-формате с применением систем видеоконференций (Zoom, Microsoft Teams, Webex);
- интерактивные цифровые ресурсы – это виртуальные лаборатории, симуляторы, обучающие игры. Технологии, которые используют ИИ для создания реалистичных обучающих ситуаций;
- аналитика образовательных данных – применение больших данных (big data) и искусственного интеллекта для анализа прогресса обучающихся. Преподаватели могут анализировать, какие темы вызывают затруднения и соответственно изменять подход к обучению.

Таким образом, информационные технологии позволяют формировать гибкую, адаптивную и открытую систему образования, отвечающую потребностям современного общества.

Этот подход не только делает обучение более интерактивным и интересным, но и позволяет создавать безопасную среду для экспериментов и изучения.

Электронное обучение стало неотъемлемым элементом образовательного процесса. Такие платформы, как Moodle, Google Classroom, Stepik, Coursera обеспечивают доступ к курсам ведущих университетов, позволяя студентам получать знания независимо от места проживания.

Вместе с тем, важно помнить, что информационные технологии – это всего лишь инструменты. Главным остается качество взаимодействия между преподавателем и студентом.

Пандемия COVID-19 продемонстрировала значимость дистанционных технологий. Вузы оперативно перешли на онлайн-обучение, что позволило сохранить непрерывность образовательного процесса. Вместе с тем, возникли новые вызовы, такие как: необходимость цифровой грамотности преподавателей, создание системы мотивации студентов к работе в онлайн-среде, обеспечение академической честности, которая заключается в совокупности принципов (честность, справедливость, уважение, доверие, ответственность) и норм поведения в образовательной и научной деятельности, которые гарантируют добросовестное отношение к учебе, исследованиям и оценке. Она подразумевает самостоятельное выполнение работ, корректное цитирование источников и предотвращение обмана, например, плагиата, списывания или фальсификации данных.

Современные тенденции развития образования связаны с применением искусственного интеллекта (ИИ). На основе анализа учебной активности ИИ-системы могут формировать индивидуальные образовательные траектории, адаптировать сложность заданий и предлагать рекомендации по дальнейшему обучению [2].

Применение технологий ИИ способствует:

- автоматизации проверки знаний;
- индивидуализации обучения;
- мониторингу успеваемости и вовлеченности студентов;
- выявлению пробелов в знаниях.

Например, интеллектуальные платформы применяют алгоритмы машинного обучения для адаптации содержания курса под уровень студента. В перспективе это позволит перейти от массового обучения к персонализированным образовательным моделям.

Современный преподаватель должен обладать цифровыми компетенциями. Он становится не просто источником знаний, а организатором цифрового образовательного взаимодействия.

ИТ помогают преподавателю:

- планировать и структурировать учебный материал;
- применять мультимедийные средства (презентации, видеоуроки, интерактивные тесты);
- проводить контроль знаний в онлайн-режиме;
- взаимодействовать со студентами через виртуальные коммуникационные каналы.

Кроме того, ИТ обеспечивают автоматизацию административных процессов в вузах, таких как: ведение электронных журналов, рейтингов и портфолио студентов [3, 4].

Рассмотрим пример цифровой трансформации в образовательном процессе Белорусского государственного экономического университета (БГЭУ). В университете активно применяется единая цифровая образовательная среда, включающая:

- платформу дистанционного обучения на основе системы Moodle;
- систему электронного документооборота;
- систему электронного контроля академической успеваемости на базе Moodle.

Применение ИТ позволило:

- повысить объективность оценки знаний студентов;
- расширить возможности самостоятельного обучения;
- внедрить проектный формат обучения с цифровыми инструментами моделирования;
- снизить нагрузку преподавателей за счет автоматизации отчетности.

Таким образом, опыт БГЭУ демонстрирует эффективность комплексного внедрения ИТ в образовательный процесс высшей школы.

Информационные технологии играют ключевую роль в развитии современного образования. Они способствуют не только повышению качества обучения, но и формированию новых педагогических подходов. Внедрение ИТ в деятельность вузов требует системного подхода, который заключается в:

- модернизации инфраструктуры;
- подготовке кадров;
- разработки цифровых методик, форм;
- обеспечения кибербезопасности.

Будущее образования связано с интеграцией технологий искусственного интеллекта, виртуальной и дополненной реальности, что позволит перейти к созданию умной образовательной среды, ориентированной на развитие личности и компетенций будущего специалиста [5, 6].

Внедрение искусственного интеллекта в образование – это захватывающий процесс, который открывает множество возможностей.

Список использованных источников

1. Черепица, Л. С. «Облачные» технологии как средство модернизации в образовательной деятельности / Л. С. Черепица, Л. А. Попкова // Наука, технологии, образование: актуальные вопросы, достижения и инновации : сб. ст. II Междунар. науч.-практ. конф. – Пенза : Наука и Просвещение, 2022. – С. 134–137.
2. Черепица, Л. С. Чат-бот как инструмент повышения эффективности деятельности организаций в индустрии туризма и гостеприимства / Л. С. Черепица, Н. Л. Матусевич, Н. А. Соколова // Экономический рост Республики Беларусь: глобализация, инновационность, устойчивость : материалы XVII Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 16 мая 2024 г. – Мн. : Колорград, 2024. – С. 222–223.
3. Андреева, Е. В. Информационные технологии в образовании : учеб. пособие / Е. В. Андреева. – М. : Академия, 2022. – 256 с.
4. Полат, Е. С. Современные педагогические технологии: электронное обучение и дистанционные формы / Е. С. Полат. – М. : Просвещение, 2021. – 224 с.
5. Громов, А. Н. Цифровая трансформация образования: проблемы и перспективы / А. Н. Громов // Образовательные технологии и общество. – 2023. – Т. 26, № 1. – С. 45–58.
6. Белорусский государственный экономический университет : [сайт]. – URL: [https:// bseu.by](https://bseu.by) (дата обращения: 10.11.2025).

РОЛЬ ОНЛАЙН-СЕРВИСОВ В ФОРМИРОВАНИИ ИННОВАЦИОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ СОВРЕМЕННОГО ВУЗА

Парфенчик З. А., специалист

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. Обосновывается роль онлайн-сервисов как системообразующих элементов инновационной инфраструктуры вуза. На примере LearningApps и Creately показан их потенциал для формирования репозитория учебных ресурсов и организации проектной деятельности.

Ключевые слова: онлайн-сервисы, инновационная инфраструктура, цифровая трансформация образования, образовательный процесс, LearningApps, Creately.

Современный этап развития высшего образования характеризуется активной цифровой трансформацией, которая затрагивает не только содержание образовательного процесса, но и его организационно-управленческую структуру. Традиционная инфраструктура вуза, ориентированная преимущественно на аудиторный фонд и библиотечные ресурсы, сегодня требует интеграции цифровых компонентов в качестве базовых элементов. Ключевым требованием к формированию инновационной образовательной инфраструктуры становится ее способность обеспечивать гибкость, доступность и вариативность индивидуальных образовательных траекторий. Однако, как показывает практика, внедрение цифровых инструментов зачастую носит фрагментарный характер и не опирается на единую методическую базу, что препятствует реализации их потенциала для системных изменений. В связи с этим перспективным решением представляется целенаправленная интеграция доступных онлайн-сервисов в повседневную деятельность вуза в качестве полноправных элементов его инфраструктуры.

Под инновационной образовательной инфраструктурой в рамках данного исследования мы понимаем совокупность взаимосвязанных и взаиморазвивающихся компонентов (материально-технических,

цифровых, кадровых, учебно-методических), обеспечивающих реализацию образовательных программ в соответствии с актуальными и перспективными требованиями. В данной структуре цифровые ресурсы выполняют функцию системообразующего интегратора, позволяя унифицировать и масштабировать учебные материалы, а также организовать эффективное взаимодействие всех участников образовательного процесса вне зависимости от их пространственно-временного расположения. Онлайн-сервисы при таком подходе выступают не просто вспомогательными инструментами, а полноценными системообразующими элементами инфраструктуры, поскольку обладают рядом критически значимых для нее характеристик. Прежде всего, это доступность, снимающая временные и пространственные ограничения; универсальность, обеспечивающая применимость сервисов в рамках различных направлений подготовки – от гуманитарных до технических; а также масштабируемость, позволяющая одинаково эффективно организовать работу как с малой учебной группой, так и с большим потоком обучающихся. Ключевым инфраструктурным свойством является и способность сервисов к аккумуляции и систематизации образовательного контента: создаваемые в них материалы не утрачивают актуальности по завершении занятия, а формируют структурированную базу знаний кафедры или факультета, доступную для многократного использования и дальнейшего развития [1].

Интеграция онлайн-сервисов в образовательную инфраструктуру вуза кардинально трансформирует характер взаимодействия между основными участниками образовательного процесса, что является ключевым индикатором перехода к инновационной модели обучения [2].

Преподаватель перестает быть исключительно транслятором знаний и приобретает новые функции – организатора учебной деятельности, консультанта, тьютора и модератора. Онлайн-сервисы предоставляют ему необходимый инструментарий для педагогического творчества: проектирования интерактивных материалов с учетом специфики конкретной группы, оперативного обновления их содержания в соответствии с изменениями в науке и практике, а также гибкой организации индивидуальной и групповой работы. Важнейшей функцией становится возможность системного мониторинга прогресса каждого студента и своевременной коррекции его образовательной траектории на основе полученных данных. Однако реализация этих возможностей требует от преподавателя не только развития

новых цифровых компетенций, но и готовности к переосмыслению устоявшихся методических приемов, что остается одним из главных вызовов цифровой трансформации.

В свою очередь, студент из пассивного получателя информации трансформируется в активного субъекта образовательного процесса, что принципиально изменяет характер функционирования образовательной инфраструктуры. Его деятельность с использованием онлайн-сервисов включает в себя выполнение интерактивных заданий, ориентированных на отработку и закрепление материала; осуществление самостоятельного поиска и анализа информации для проектных работ; а также создание собственного образовательного контента, в том числе тестов, ментальных карт, презентаций, с последующей публикацией и коллективным обсуждением в группе. Совместная работа над проектами в цифровой среде в режиме реального времени и взаимооценивание работ однокурсников становятся неотъемлемым компонентом учебного процесса. Подобное вовлечение студентов в формирование и обогащение образовательной среды (соучастное проектирование) – выступает важнейшим признаком инновационной инфраструктуры, поскольку обеспечивает ее постоянное обновление и развитие силами самих пользователей.

Универсальность онлайн-сервисов позволяет эффективно использовать их во всех основных формах организации образовательного процесса в вузе – в аудиторной работе, при заочном обучении или в полностью удаленном формате. В рамках аудиторных занятий сервисы обеспечивают проведение интерактивных опросов и организацию групповых проектов, способствуя визуализации сложного материала и повышению вовлеченности студентов. Для студентов-заочников, значительную часть времени работающих самостоятельно, они становятся основным каналом доступа к учебным материалам и инструментом самоконтроля. В условиях полностью удаленного обучения онлайн-сервисы принимают на себя системообразующую функцию организации учебной коммуникации и совместной деятельности, обеспечивая проведение как синхронных, так и асинхронных занятий. Таким образом, интеграция в инфраструктуру вуза набора универсальных онлайн-сервисов обуславливает его готовность реализовывать образовательные программы в любом формате и для любого контингента обучающихся, что приобретает особую актуальность в современных условиях [3].

Рассмотрим потенциал двух конкретных платформ, которые представляют различные, но взаимодополняющие классы онлайн-сервисов и могут выступать в качестве основы для формирования цифровой ресурсной базы современного университета. Платформа LearningApps.org представляет собой конструктор интерактивных учебных модулей, позволяющий создавать и накапливать фонд оценочных средств и тренировочных заданий по различным дисциплинам. С позиции формирования образовательной инфраструктуры ее ценность заключается в том, что преподаватель получает возможность не только использовать готовые упражнения, но и проектировать авторские разработки, а также вовлекать в эту деятельность студентов, что способствует углублению предметных знаний обучающихся и обогащению кафедрального банка учебных материалов [4].

В отличие от нее, платформа Creately ориентирована на визуализацию информации и организацию совместной работы, предлагая набор инструментов для создания диаграмм, ментальных карт и блок-схем. В структуре образовательной инфраструктуры она выполняет функцию среды для проектной деятельности и моделирования – своего рода «проектного офиса», где студенты в группах могут разрабатывать сложные визуальные схемы, а преподаватель – наблюдать за ходом работы в режиме реального времени и аккумулировать лучшие студенческие разработки для дальнейшего использования [5].

Синергетический эффект от использования рассмотренных сервисов возникает при их интеграции в единую цифровую среду университета. Это позволяет сформировать инфраструктуру, поддерживающую полный цикл обучения: от изучения теоретического материала и его закрепления с помощью интерактивных упражнений до творческого осмысления через создание ментальных карт и последующего практического применения в проектной деятельности. Ключевым результатом такой интеграции становится формирование общеузовского репозитория учебных ресурсов, в который аккумулируются как авторские разработки преподавателей, так и лучшие студенческие работы. Данный репозиторий, динамично пополняемый и актуализируемый самими участниками образовательного процесса, выступает главным признаком саморазвивающейся инновационной образовательной инфраструктуры.

Проведенный анализ позволяет рассматривать онлайн-сервисы не как вспомогательные инструменты, а как системообразующие элементы современной образовательной инфраструктуры вуза. Их интеграция обновляет ресурсную базу, трансформирует преподавателя в модератора, а студента – в соавтора образовательного контента. На примере платформ LearningApps и Creately показано, как универсальные облачные ресурсы позволяют создавать фонд оценочных средств, организовать проектную работу и сформировать динамично развивающийся репозиторий учебных материалов. Дальнейшее развитие данного направления видится в углублении интеграции сервисов, разработке внутривузовских стандартов качества цифрового контента и мотивации преподавателей. Такой подход обеспечит переход от фрагментарного использования цифровых решений к целостной инновационной инфраструктуре, повышающей конкурентоспособность вуза.

Список использованных источников

1. Инфраструктура вуза как образовательно-научная экосистема. – URL: <https://tulsu.ru/press-releases/1028> (дата обращения: 10.11.2025).
2. Концепция цифровой трансформации процессов в системе образования Республики Беларусь на 2019-2025 годы. – URL: <https://bo-rovka.roolepel.by/> (дата обращения: 10.11.2025).
3. Информационно-коммуникационное взаимодействие обучающихся с цифровыми сервисами. – URL: <https://uzshspu.ru/journal/article/view/343> (дата обращения: 10.11.2025).
4. LearningApps.org: конструктор интерактивных заданий. – URL: <https://learningapps.org/> (дата обращения: 12.11.2025).
5. Creately: онлайн-сервис для создания диаграмм и совместной работы. – URL: <https://creately.com/> (дата обращения: 12.11.2025).

РОЛЬ МЫШЛЕНИЯ В СИСТЕМЕ ВЫСШЕГО И ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

**Пацкевич А. В., ст. преподаватель,
Пацкевич Ю. И., архитектор**
*Белорусский государственный университет
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. Материал посвящен рассмотрению эволюционных процессов, формирующих мышление. Актуальность исследований обусловлена значительным потенциалом в реализации целей формирования мышления, соответствующего текущему моменту.

Ключевые слова: мышление, электромагнитный спектр, эволюция, популяция, головной мозг.

Как известно, одной из ключевых задач образования является развитие мышления. Однако, здесь предварительно следует понять какого уровня должно быть это самое мышление. То есть, оно обязательно должно соответствовать конкретному этапу эволюции нашей популяции.

Для начала разберемся с самой популяцией *Homo sapiens sapiens*. Важно понять на каком этапе становления мы находимся, что из себя представляем и в каком направлении нам следует развиваться.

Многолетние исследования в области эволюции планеты позволили авторам выявить определенные закономерности позволяющие дать общие представления о предшествующих нашему виду мыслящих человекообразных. В процессе работы сформировалось ощущение о существовании какой-то матрицы, где все процессы протекают по одному и тому же определенному сценарию. Все указывало на наличие сложной структуры мироздания, в рамках которой развиваются как современные *Homo sapiens*, так и предыдущие популяции.

Всесторонний поиск на уровне фундаментальных понятий вывел на структуру, включающую в себя огромное многообразие природных явлений, сведенных в единое явление. Все пути привели к Электромагнитному излучению.

Электромагнитный спектр (далее ЭС) идеально подошел для выполнения анализа и оценки общих закономерностей, влияющих на уровень мышления.

Как известно ЭС включает диапазоны волн: низкочастотные, радиоволны, терагерцовое излучение, инфракрасный диапазон, диапазон видимого света, ультрафиолетовый, рентгеновский и гамма-лучи.

Анализ показал, что эволюция представлена в виде иерархической линейки ряда типов ЭС. Каждый диапазон имеет конкретный временной период воздействия на нашу планету (на солнечную систему), тем самым определяя формирование различий, как в живой, так и в неживой природе. Соответственно развивался и подходящий метод мышления.

По результатам изучения шкалы спектра было выявлено следующее. Элементы видимого участка излучения прекрасно встраиваются в линейку ЭС, в сетке которого отражены все предыдущие и последующие расы человекообразных. Подобный подход дал возможность изучить ЭС с точки зрения строения диапазона видимого света. После чего возникло понимание о наличии в шкале двух периодов: низкочастотного и высокочастотного [1].

Низкочастотный участок ЭС включает диапазоны излучений, в которых развивались предыдущие популяции (как ступени развития) – расы.

К низкочастотному этапу эволюции относятся низкочастотные волны, диапазон радиоволн, терагерцовое излучение, инфракрасный диапазон и четыре цвета (красный, оранжевый, желтый, зеленый) участка видимого света. К высокочастотному причисляются три цвета (голубой, синий, фиолетовый) диапазона видимого света, ультрафиолетовый диапазон, рентгеновский и гамма-лучи.

Современная информация из разных научных знаний дает общее представление о наличии у *Homo sapiens* целой системы различных «мозгов». Это создает естественное желание понять назначение сложившейся системы мозгов и как в процессе эволюции происходило поэтапное «выращивание» того или иного «мозга» в различных расах (табл. 1) [2]. И какое отношение данное обстоятельство имеет к дню сегодняшнему.

Таблица 1 – Взаимоувязанная система электромагнитного спектра с системой «мозгов» и человекоподобными расами

Раса, измерение	Диапазоны электромагнитного спектра и формы жизни	Диапазон видимого света	Мозг
I (x)	Радиоволновой – полевая	Красный	Потенциалы «минус» и «плюс»
II (y)	Микроволновый – кислотная	Оранжевый	Спинной Костный
III (z)	Терагерцовый – кремневая	Желтый	Брюшной Сердечный Продолговатый
IV (t-время)	Инфракрасный – биологическая	Зеленый	Средний Варолиев мост Таламус Мозжечок
V (Память – авторы прошлое)	Видимый свет («теплые» цвета) – белковая	Голубой	Блок переднего мозга
VI будущее	Видимый свет («холодные» цвета) – плазменная	Голубой Синий	Интеллектуальная оболочка тела

Повторимся. Участок видимого излучения (пятая раса) единственный, который тождественен всей линейке ЭС. И это позволяет с большой долей вероятности объяснить процессы, происходящие в прошлом, настоящем и будущем («надстройка») [2].

Наша пятая раса на протяжении порядка миллиона лет эволюционирует в рамках высокочастотного диапазона. Однако, наше мышление базируется исключительно на опыте низкочастотного этапа наших предшественников. Это связано с тем, что фракталы (геометрические, волновые) участвующие в эволюции головного мозга находятся за пределами солнечной системы, а мы развиваемся в замкнутой системе планеты.

Наша популяция, согласно цветовой линейке участка видимого света, эволюционирует в рамках вибраций голубого колера. Однако, в треугольнике основных (красный, синий, желтый) и дополнительных (оранжевый, зеленый, фиолетовый) цветов, разработанном швейцарским теоретиком нового искусства И. Иттенем (1888–1967), голубой

цвет отсутствует. Это напрямую указывает о нашем развитии в виртуальном мире – в иллюзии. Или как сегодня модно говорить в симуляции. Для этого наш вид и выстроил искусственную среду обитания. Сюда входят поселения (сельские и городские), дома и объекты обслуживания, промышленные здания и инженерная инфраструктура и т. д.

Ко всему данные, приведенные в таблице 1 наглядно свидетельствуют о том, что мышление нашей популяции базируется на четырех измерениях низкочастотного диапазона (x, y, z, t -время – «базис»). Включает взаимодействие энергий четырех планет земной группы (низкочастотный диапазон). Для преодоления сложившейся ситуации по выходу из виртуального мира необходимо построение реальной реальности. Многолетняя работа в этом направлении позволила переосмыслить значение и смысл газовых гигантов, расположенных за поясом астероидов во взаимодействии с созвездиями южного треугольника и посмотреть на проблему комплексно вписав в Платоновы тела – гексаэдр и тетраэдр. На рис. 1 изображена модель перехода на высокочастотный диапазон.

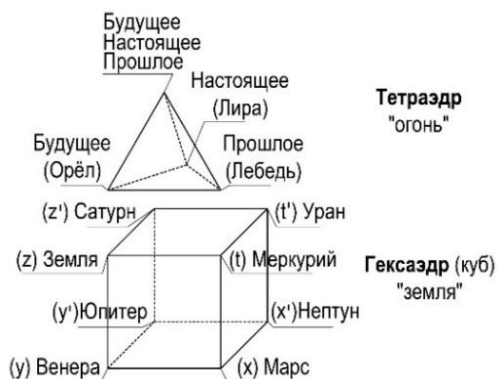


Рисунок 1 – Платоновы тела

Как показал предшествующий опыт, переход на новое мировоззрение возможен лишь при условии развития первой стадии космического мышления – квантового мышления. Такая практика существовала с далекой древности. Квантовое мышление применяли еще жрецы Древнего Египта наделяя энергии образами из животного мира. В Древней

Греции философ Платон (428/427 или 424/423 – 348/347 до н. э.) для развития квантового мышления (мир идей) создал Академию, где большая часть занятий проходило в роще (мир растений) – в реальности. В XX веке широкую известность получил Н. Тесла (1856–1943), который взаимодействовал с голубями (мир животных). Хорошо известен факт, когда Ю.В. Кнорозов (1922–1999) настаивал, что соавтором по расшифровке письменности майя является его кошка Ася.

То есть, в развитии квантового мышления могут помочь только те, кто реально находится в реальности. А это представители мира животных, растений и минералов.

Ограничения по объему не позволяют полностью раскрыть всю глубину темы. Однако даже в рамках изложенного видно, что для возможности прорыва в современной образовательной сфере по всей видимости следует кардинально изменить отношение к мышлению. И в качестве первоочередного шага надлежит пересмотреть взгляд на окружающий нас мир.

Список использованных источников

1. Пацкевич, А. В., Пацкевич, Ю. И. Роль науки в понимании путей преодоления низкочастотного этапа эволюции / По материалам II-й Международной научной конференции «Ноосферизм – новый путь развития. Субеттовские чтения – 2», 27 мая 2022 г., Санкт-Петербург; конференция посвящается 85-летию А.И. Субетто: коллективная монография. Под науч. ред. проф. В.В. Семикина. – СПб.: Астерион, 2022. – С. 414–421

2. Пацкевич А. В., Пацкевич Ю. И. Миссия цивилизации русского мира / Актуальные проблемы Российской цивилизации и методики преподавания истории: Сб. материалов XVI Международной научной конференции 16 февраля 2023 г. – Саратов: Изд-во «Наука», 2023. – С. 63–80.

СОВРЕМЕННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

**Семенова Н. Ю., преподаватель высшей
квалификационной категории, преподаватель-методист
ГБПОО ЛНР «Луганский архитектурно-строительный колледж
имени архитектора А. С. Шеремета»
Луганск, Луганская Народная Республика**

Аннотация. Основные направления развития современных технологий: использование информационных технологий, проектное обучение, интерактивное обучение, обучение через игру, дистанционное обучение, индивидуальный подход и др.

Ключевые слова: образование, качество образования, современные технологии, информационные технологии, проектное обучение, интерактивное обучение, обучение через игру, дистанционное обучение, индивидуальный подход, интеграция с реальным миром, критическое мышление, самообразование.

В современном мире образование играет ключевую роль в формировании личности, развитии общества и экономики. В условиях быстро меняющегося мира и растущего объема информации, образовательные учреждения должны постоянно совершенствовать свои подходы к обучению и воспитанию, чтобы обеспечить высокое качество образования и подготовить обучающихся к жизни в новых реалиях [1].

Одним из способов повышения качества образования является внедрение современных образовательных и педагогических технологий. Они необходимы для того, чтобы сделать процесс обучения более эффективным, интересным и доступным для обучающихся. Они помогают:

– обеспечить высокое качество образования. Современные технологии позволяют преподавателям использовать разнообразные методы и подходы к обучению, что способствует лучшему усвоению материала обучающимися;

– подготовить обучающихся к жизни в новых реалиях. В условиях быстро меняющегося мира и растущего объема информации, обучающиеся должны быть готовы к самостоятельному поиску и анализу информации, а также к принятию обоснованных решений;

– развить навыки критического мышления. Критическое мышление – это способность анализировать информацию, оценивать ее достоверность и делать обоснованные выводы. Развитие критического мышления является важной задачей современного образования;

– сформировать навыки самообразования. Самообразование – это процесс самостоятельного получения знаний и умений. Формирование навыков самообразования является важным аспектом современного образования. Обучающиеся должны научиться самостоятельно искать информацию, анализировать ее и применять на практике [2].

Основные направления развития современных образовательных технологий:

Использование информационных технологий. Информационные технологии играют важную роль в образовании. Они позволяют обучающимся получать доступ к огромному объему информации, а также использовать различные инструменты для ее обработки и анализа. Это может быть полезно для развития навыков работы с информацией, а также для формирования критического мышления.

Проектное обучение. Проектное обучение – это метод обучения, при котором обучающиеся работают над реальными проектами, которые имеют практическую ценность. Этот подход позволяет обучающимся применять полученные знания и навыки на практике, а также развивать навыки командной работы, планирования и управления временем.

Интерактивное обучение. Интерактивное обучение предполагает активное взаимодействие между обучающимися и преподавателем. Оно может включать в себя дискуссии, ролевые игры, работу в группах и другие формы взаимодействия. Это помогает обучающимся лучше усваивать материал, развивать коммуникативные навыки и учиться работать в команде.

Обучение через игру. Игра – это один из самых эффективных способов обучения. Она позволяет обучающимся усваивать информацию в игровой форме, что делает процесс обучения более увлекательным и запоминающимся. Игры могут использоваться для изучения различных дисциплин.

Дистанционное обучение. Дистанционное обучение становится все более популярным в современном мире. Оно позволяет обучающимся получать образование независимо от их местонахождения и времени. Дистанционное обучение может быть реализовано с помощью различных платформ и инструментов, таких как онлайн-курсы, вебинары, видеоконференции и т. п.

Индивидуальный подход. Индивидуальный подход к обучению позволяет учитывать индивидуальные потребности и способности каждого обучающегося. Это может помочь обучающимся достичь лучших результатов и повысить свою мотивацию к учебе. Индивидуальный подход может быть реализован с помощью адаптивных систем обучения, персонализированных заданий и других методов.

Интеграция с реальным миром. Образование должно быть связано с реальной жизнью. Интеграция с реальным миром позволяет обучающимся видеть практическое применение полученных знаний и навыков. Это может быть достигнуто с помощью проектов, стажировок, экскурсий и других форм взаимодействия с реальным миром.

Развитие критического мышления. Критическое мышление – это способность анализировать информацию, оценивать ее достоверность и делать обоснованные выводы. Развитие критического мышления является важной задачей современного образования. Для этого можно использовать различные методы, такие как дискуссии, анализ данных, решение проблем и т. д.

Формирование навыков самообразования. Самообразование – это процесс самостоятельного получения знаний и умений. Формирование навыков самообразования является важным аспектом современного образования. Обучающиеся должны научиться самостоятельно искать информацию, анализировать ее и применять на практике [3].

Внедрение современных образовательных и педагогических технологий требует от преподавателей и образовательных учреждений определенных усилий и ресурсов. Однако эти усилия окупаются повышением качества образования, развитием навыков и компетенций обучающихся, а также их готовностью к жизни в быстро меняющемся мире [4].

Для успешного внедрения современных технологий необходимо создать соответствующую инфраструктуру, обучить преподавателей новым методам работы и обеспечить поддержку со стороны руковод-

ства образовательных учреждений. Также важно учитывать интересы и потребности обучающихся при выборе конкретных технологий и методов обучения [5].

Таким образом, современные образовательные и педагогические технологии являются мощным инструментом для повышения качества образования. Они помогают обучающимся стать более самостоятельными, творческими и готовыми к жизни в современном мире.

Список использованных источников

1. Андреев, А. А. Современные образовательные технологии: инновационные подходы и практика / А. А. Андреев, О. И. Гришанова // Педагогическое образование и наука. – 2023. – № 3. – С. 89–96.

2. Глухова, Е. М. Интерактивные педагогические технологии как средство активизации познавательной активности студентов / Е. М. Глухова // Вопросы образования. – 2023. – № 2. – С. 234–243.

3. Гусарова, Д. Н. Современные тенденции развития образовательного процесса в условиях цифровизации общества : монография / Д. Н. Гусарова. – Самара : Самар. ун-т, 2022. – 184 с.

4. Иванов, Д. С. Современные информационно-коммуникационные технологии в образовании: проблемы и решения / Д. С. Иванов // Вестник Томского государственного университета. Педагогика. – 2022. – № 4. – С. 115–122.

5. Лаврова, Р. Л. Повышение качества профессионального образования посредством интерактивных методов обучения / Р. Л. Лаврова // Инновационная деятельность в образовательном пространстве вуза : материалы конф. – Саратов : Саратов. гос. ун-т, 2022. – С. 189–196.

УДК 378.147:004.9

СПЕЦИФИКА ОРГАНИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНФОРМАТИКА»

**Шелегеда С. Ю., преподаватель высшей
квалификационной категории**

*ГБПОО ЛНР «Луганский архитектурно-строительный колледж
имени архитектора А. С. Шеремета»
Луганск, Луганская Народная Республика*

Аннотация. Исследовательская деятельность способствует формированию профессиональных компетенций и развитию личности студентов.

Ключевые слова: информатика, образование, методы обучения, проектный метод, проблемное обучение, моделирование.

Исследовательская деятельность – это процесс, направленный на получение новых знаний или подтверждение существующих гипотез путем проведения экспериментов, анализа данных и формулирования выводов. Она играет важную роль в формировании профессиональных навыков и компетенций студентов, так как позволяет им применять полученные знания на практике, развивать критическое мышление и способность к самостоятельному поиску информации [1].

При изучении информатики исследовательская деятельность может включать в себя следующие аспекты:

- анализ существующих программных решений и их сравнение;
- разработка собственных алгоритмов и программ для решения задач;
- исследование возможностей современных технологий и их применение в различных областях;
- проведение экспериментов с использованием компьютерных моделей и симуляций [2].

Организация исследовательской деятельности требует от преподавателя тщательного планирования и подготовки. Необходимо определить цели и задачи исследования, выбрать методы и инструменты, а также обеспечить поддержку и контроль со стороны преподавателя.

Цели исследовательской деятельности могут быть различными в зависимости от уровня подготовки студентов и специфики учебного заведения. Однако можно выделить общие цели, которые актуальны для большинства образовательных программ:

- развитие навыков самостоятельного поиска и анализа информации;
- формирование способности к критическому мышлению и оценке результатов;
- повышение мотивации к изучению дисциплины «Информатика» и интереса к новым технологиям;
- подготовка к будущей профессиональной деятельности и адаптации к изменяющимся условиям рынка труда [3].

Задачи исследовательской деятельности также могут варьироваться в зависимости от конкретных условий и требований. Например, для студентов младших курсов это может быть выполнение небольших проектов под руководством преподавателя, а для старших курсов – самостоятельная работа над более сложными задачами.

Для организации исследовательской деятельности необходимо выбрать соответствующие методы и подходы. Они должны соответствовать целям и задачам исследования, а также уровню подготовки студентов. Рассмотрим некоторые из них:

Проектный метод. Этот метод предполагает разработку и реализацию проекта, который может иметь практическую или теоретическую направленность. Проект может быть индивидуальным или групповым, что позволяет студентам работать в команде и развивать коммуникативные навыки.

Метод проблемного обучения. Он основан на постановке проблемы или задачи, которую студенты должны решить самостоятельно. Это может быть задача по разработке алгоритма, программы или модели, которая требует анализа, синтеза и применения полученных знаний.

Исследовательский метод. Данный метод подразумевает проведение исследований в определенной области с целью получения новых знаний или подтверждения гипотезы. Студенты могут проводить эксперименты, анализировать данные и делать выводы на основе полученных результатов.

Игровой метод. Использование игровых элементов в процессе обучения может повысить мотивацию студентов и сделать процесс исследования более увлекательным. Игры могут быть связаны с решением задач, разработкой стратегий или имитацией реальных ситуаций.

Метод моделирования. Моделирование позволяет студентам создавать виртуальные модели объектов или процессов, которые можно исследовать и анализировать. Это может помочь в понимании сложных явлений и процессов, а также в разработке новых решений.

Выбор метода зависит от целей и задач исследования, уровня подготовки студентов и наличия необходимых ресурсов. Важно, чтобы метод был эффективным и способствовал достижению поставленных целей.

Преподаватель играет ключевую роль в организации исследовательской деятельности. Он должен обеспечить необходимую поддержку, контроль и обратную связь, чтобы студенты могли успешно выполнить поставленные задачи.

Роль преподавателя включает в себя:

- постановку целей и задач исследования;
- выбор методов и подходов;
- предоставление необходимой информации и ресурсов;
- контроль за выполнением работы;
- оценку результатов и предоставление обратной связи.

Важно, чтобы преподаватель был готов к сотрудничеству и взаимодействию со студентами, а также к тому, чтобы адаптировать свою роль в соответствии с потребностями и уровнем подготовки каждого студента [4].

Оценка результатов исследовательской деятельности является важным этапом, который позволяет определить эффективность выбранного подхода и методов. Результаты могут быть представлены в виде отчетов, презентаций, статей или других форм.

Критерии оценки могут включать:

- соответствие целям и задачам;
- качество выполнения работы;
- оригинальность и новизна результатов;
- умение применять полученные знания и навыки;
- способность к анализу и синтезу информации.

Результаты оценки позволяют преподавателю оценить уровень подготовки студентов, выявить слабые места и предложить пути улучшения.

Таким образом, организация исследовательской деятельности при изучении дисциплины «Информатика» имеет важное значение для формирования профессиональных компетенций и развития личности студентов. Она способствует развитию навыков самостоятельного поиска и анализа информации, формированию способности к критическому мышлению и оценке результатов, повышению мотивации к изучению дисциплины и интереса к новым технологиям, а также подготовке к будущей профессиональной деятельности.

Список использованных источников

1. Гуров, В. В. Организация научно-исследовательской работы студентов технических вузов / В. В. Гуров, Т. Ю. Хрусталева // Высшее образование в России. – 2018. – № 11. – С. 95–101.
2. Петрова, Н. А. Методика формирования исследовательского опыта учащихся в процессе изучения курса информатики / Н. А. Петрова // Инновационные технологии образования. – 2020. – № 2. – С. 54–61.
3. Струкова, Е. Б. Роль информационно-коммуникационных технологий в развитии исследовательских способностей студентов / Е. Б. Струкова // Вестник МГПУ. Сер. Педагогика и психология. – 2021. – № 1. – С. 87–94.
4. Иванов, С. М. Использование современных образовательных платформ для развития самостоятельности студентов / С. М. Иванов // Образование и общество. – 2024. – № 2. – С. 38–45.

**РОЛЬ НАУЧНОЙ ПОЛИТИКИ
В УПРАВЛЕНИИ УНИВЕРСИТЕТОМ:
РЕЗУЛЬТАТ-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД**

Мамедов З. Ф., д-р экон. наук, профессор
*Азербайджанский государственный экономический
университет (UNEC)
Баку, Азербайджанская Республика*

Аннотация. В данной работе анализируется роль научной политики в управлении университетом и применение результат-ориентированных подходов к управлению научной деятельностью. В современных университетах научная деятельность рассматривается не только как дополнительная активность, поддерживающая учебный процесс, но и как ключевой фактор стратегического развития и повышения международной конкурентоспособности. В работе представлены основные принципы результат-ориентированного подхода, его преимущества и области применения, а также предложены пути решения существующих проблем. Особое внимание уделяется значимости механизмов оценки на основе качества и результатов, соблюдению научной этики и поддержанию академической прозрачности.

Ключевые слова: управление университетом, научная политика, результат-ориентированный подход, оценка научной деятельности, академическая этика, стратегия университета.

Введение.

Современные университеты выполняют не только образовательную функцию, но и обеспечивают организацию научной деятельности, развитие инноваций и повышение общественной значимости научных результатов. В этом контексте научная политика является центральным элементом управления университетом. С ее помощью университет определяет научные приоритеты, эффективно распределяет ресурсы, осуществляет мониторинг академической деятельности и стимулирует международное сотрудничество и инновационную активность. Цель настоящей работы заключается в анализе роли научной политики в управлении университетом с использованием результат-ориентированного подхода и выявлении перспектив ее совершенствования.

Суть результат-ориентированного подхода.

Результат-ориентированная модель управления в научной политике предполагает концентрацию внимания на измеримых результатах научной деятельности. В отличие от традиционного подхода, где основным критерием выступал объем проведенной работы, данный подход учитывает качество, научное влияние и общественную значимость результатов исследований. Ключевыми принципами результат-ориентированного подхода являются приоритет качества и влияния исследований, оценка индивидуальных и коллективных достижений с использованием объективных индикаторов, а также соблюдение академической ответственности и прозрачности при проведении научной работы.

Функции научной политики в управлении университетом.

Научная политика выполняет в управлении университетом ряд важнейших функций. Она обеспечивает стратегическое планирование, согласование научных приоритетов с национальными и международными требованиями, распределение финансовых и инфраструктурных ресурсов в соответствии с целями научной деятельности, мониторинг научной эффективности, включая число публикаций, патенты, грантовые проекты и признание научным сообществом. Кроме того, научная политика обеспечивает создание системы мотивации, включающей премии, гранты и участие в международных проектах, а также внедряет этические стандарты, препятствующие плагиату и фиктивному авторству, обеспечивая признание реального вклада ученых.

Существующие проблемы.

Несмотря на значительные достижения, современное управление научной деятельностью в университетах сталкивается с рядом проблем. Чрезмерная ориентация на количественные показатели, такие как число публикаций и индекс цитирования, снижает качество научной работы. Формализация деятельности и ориентированность на отчетность приводят к уменьшению научной ценности результатов. Существуют слабости в независимой экспертной оценке, что затрудняет объективное измерение качества научных проектов. Кроме того, сохраняются проблемы академической этики и прозрачности, включая фиктивное авторство, мультиаффилиацию и случаи плагиата.

Пути совершенствования.

Для повышения эффективности научной политики рекомендуется внедрение систем оценки на основе качества и результатов, учитывающих как количественные, так и содержательные показатели научной

деятельности. Следует усилить соблюдение этических принципов, обеспечив прозрачность, академическую ответственность и механизмы противодействия плагиату. Развитие внутренних экспертных советов и аналитических центров позволит поддерживать стратегические решения на основе качественных данных. Кроме того, необходимо синхронизировать университетские решения с национальной научной стратегией и международными требованиями, что обеспечит согласованность научной политики на разных уровнях управления.

Аналитический обзор азербайджанской модели оценки научной деятельности.

Анализ текущей модели оценки научной деятельности в Азербайджане демонстрирует наличие как сильных сторон, так и существенных проблем, требующих системного подхода к их преодолению. Одним из ключевых преимуществ является существование нормативно-правовой базы, включающей «Закон о науке» и государственные программы, что обеспечивает формирование устойчивого институционального фундамента для организации и координации научной деятельности на национальном уровне. Данная правовая база создает условия для внедрения системного планирования и мониторинга научных исследований, а также способствует интеграции университетов в национальную и международную научную экосистему.

Кроме того, в университетах формируются институциональные основы результативного управления научной деятельностью. Это проявляется в создании структур, ответственных за стратегическое планирование, распределение ресурсов и мониторинг научных показателей, что способствует повышению эффективности работы исследовательских коллективов. Частично внедряются международные критерии оценки, в частности, публикации в Scopus и WoS, которые становятся ключевыми индикаторами научной результативности. Особое внимание уделяется стимулированию молодых ученых через гранты Фонда развития науки, Министерства науки и образования и внутренние университетские механизмы финансирования. Данный подход способствует развитию кадрового потенциала, укреплению научного сообщества и подготовке исследователей к международной конкурентной среде.

Однако анализ также выявляет ряд проблем, которые ограничивают эффективность существующей системы. Прежде всего, наблюдается чрезмерная ориентация на количественные библиометриче-

ские показатели, что снижает значимость национальных и гуманитарных исследований и ограничивает комплексную оценку научного вклада. Система экспертной оценки остается недостаточно институционализированной. Этическая регуляция в научной среде остается слабой: отсутствуют полноценные механизмы противодействия мультиаффилиации. Кроме того, недостаточно развита оценка прикладного и социального эффекта научных результатов, включая патенты, коммерциализацию и влияние исследований на формирование государственной политики.

В настоящее время также отсутствует система финансирования на основе результативности, что ограничивает мотивацию исследователей и не позволяет прямо связывать заработную плату с научными достижениями.

С учетом выявленных проблем, для повышения эффективности оценки научной деятельности в Азербайджане необходим переход к многоуровневой и многофакторной модели. Такая модель должна учитывать не только количественные показатели, но и качество, научное влияние, социальный и экономический эффект исследований.

Важным шагом является усиление этического контроля, внедрение механизмов противодействия плагиату, мультиаффилиации и публикациям в недобросовестных журналах. Следует развивать институты экспертной оценки, включая внутренние научные советы университетов и независимые аналитические центры, обеспечивающие прозрачность и объективность мониторинга научной деятельности. Кроме того, рекомендуется внедрение механизмов результативного финансирования, при которых распределение грантов и заработная плата исследователей напрямую связаны с реальными достижениями и вкладом в научное сообщество.

Таким образом, несмотря на наличие институциональной и нормативной базы, современная азербайджанская модель оценки научной деятельности требует комплексного совершенствования. Переход к многофакторной, результат-ориентированной и этически прозрачной системе позволит повысить качество научной работы, укрепить международную конкурентоспособность университетов и повысить социальную значимость исследований. Реализация данных рекомендаций может стать основой для подготовки аналитических публикаций и презентаций на научных конференциях, а также

способствовать формированию долгосрочной стратегии развития науки в стране.

Анализ механизмов оценки научной деятельности в Азербайджане показывает, что для повышения эффективности существующих моделей необходимы комплексные и поэтапные реформы.

С этой целью целесообразным считается внедрение следующих новых подходов:

Во-первых, необходимо сформировать гибридную модель оценки. В данной модели должны быть интегрированы библиометрические показатели, экспертная качественная оценка и индикаторы социального воздействия. Такой подход позволит охватить не только количественные, но и содержательные и результативные аспекты научной деятельности в сбалансированной форме.

Во-вторых, важно создать Центр научной этики и оценки. Этот центр должен выполнять функции этического контроля, мониторинга плагиата и обеспечения научной добросовестности в университетах, а также следить за внедрением этических принципов в соответствии с международными стандартами.

В-третьих, внедрение системы финансирования, основанной на результативности, усилит ориентацию научной деятельности на конечные результаты. В рамках этой системы научные гранты и бюджетные средства, выделяемые университетам и исследовательским институтам, должны распределяться в зависимости от достигнутых результатов.

В-четвертых, необходимо создать национальную научную базу данных (Azerbaijan Research Index). Такая платформа позволит объединить в едином электронном реестре отечественные научные журналы, результаты исследований и показатели научной деятельности, обеспечивая тем самым научную прозрачность и признание как на национальном, так и на международном уровне.

В-пятых, требуется проведение целенаправленной политики по стимулированию междисциплинарных и инновационных проектов. Расширение сотрудничества между академией, промышленностью и университетами повысит практическое применение научных результатов, усилит инновационный потенциал и увеличит социально-экономическое воздействие науки.

Таким образом, внедрение этих новых подходов не только повысит качество и уровень прозрачности процесса оценки в азербайджанской научной системе, но и укрепит международную конкурентоспособность национальной науки.

Результаты и обсуждение.

В современную эпоху миссия науки не ограничивается лишь созданием теоретических знаний. «Потому что сегодня наша наука должна приносить практические результаты. Не только в научных трудах, но и в жизни. И учитывая стремительное развитие экономики, здесь, конечно же, должен быть высокий уровень координации и слаженности» – эта мысль точно отражает сущность трансформации научной деятельности.

Такой подход приводит к ряду стратегических выводов:

Необходимость преобразования научной деятельности в практическую ценность. В условиях быстро меняющейся экономической среды одной из главных функций науки становится подпитывание инновационного процесса, предоставление доказательной базы для принятия решений и стимулирование внедрения новшеств в производственных сферах. Такой подход требует превращения научных знаний в экономическую ценность.

Укрепление координации между наукой, производством и государством. Акцент на «координацию и слаженность» подчеркивает проблему фрагментации научной экосистемы. Слабые связи между университетами, научно-исследовательскими институтами, государственными структурами и бизнесом препятствуют применению научных результатов. Поэтому:

- создание единой модели научной экосистемы;
- активизация совместных проектов и механизмов трансфера технологий;
- согласование научных приоритетов с государственными стратегиями становятся стратегической необходимостью.

Новые требования стремительно развивающейся экономики к науке. Технологическая и цифровая трансформация экономики требует переориентации науки на

новые направления: искусственный интеллект, большие данные, финансовые технологии, энергоэффективность, экологические инновации и др. В таких условиях классических научных подходов уже

недостаточно; необходимо формирование гибкой, результат ориентированной и опережающей модели научной деятельности.

Социальная легитимность и ответственность науки. Наука должна работать не только ради академических рейтингов, но и ради решения реальных общественных проблем. Наука, приносящая практические результаты, усиливает доверие общества и укрепляет социальную легитимность научной деятельности.

Заключение.

Научная политика в управлении университетом является не только инструментом контроля за научной деятельностью, но и ключевым фактором развития научного потенциала, инноваций и международной конкурентоспособности. Применение результат-ориентированного подхода позволяет университетам стимулировать внутреннюю научную среду, повышать академическую мотивацию и усиливать общественное и экономическое влияние научных результатов. Таким образом, современная научная политика университета должна рассматриваться как синтез стратегического управления, соблюдения этических стандартов и результат-ориентированной оценки.

Основные приоритеты дальнейшего развития национальной модели заключаются в следующем:

- формирование национальной рамки оценки, основанной на принципах прозрачности, результативности и этики;
- оценка экономического и социального воздействия научных результатов;
- внедрение финансовых стимулов, связанных с качественной деятельностью исследователей.

Только в этом случае азербайджанская научная система сможет интегрироваться в международное научное пространство на конкурентоспособной основе.

Список использованных источников

1. Выступление Президента Ильхама Алиева в юбилейном собрании по случаю 80-летия Национальной Академии наук Азербайджана // Официальный сайт Президента Азербайджанской Республики. – 2025. – URL: <https://president.az/ru/articles/view/70464> (дата обращения: 11.11.2025).

2. Elm haqqında : Azərbaycan Respublikasının Qanunu, 14 iyun 2016-cı il, № 271-VQ // Azərbaycan. – 2016. – 15 iyul.
3. Azərbaycan Respublikasında elmin inkişafı üzrə Milli Strategiya (2019–2030) : Azərbaycan Respublikası Prezidentinin Sərəncamı ilə təsdiq edilmişdir. – Bakı, 2019. – 42 s.
4. Ali təhsil müəssisələrində elmi tədqiqat və elmi-metodiki işlərin təşkili Qaydaları // e-qanun.az : Azərbaycan Respublikasının qanunvericilik bazası. – Giriş: <https://e-qanun.az/framework/57983> (baxış tarixi: 11.11.2025).
5. Ağamaliyeva, L. Elmi fəaliyyətin qiymətləndirilməsi : dərs vəsaiti / L. Ağamaliyeva. – Bakı : Azərbaycan Universiteti, 2024. – 156 s.
6. Bornmann, L. Measuring Research: What Everyone Needs to Know / L. Bornmann. – Oxford : Oxford University Press, 2017. – 176 p.
7. Benchmarking Higher Education System Performance / OECD. – Paris : OECD Publishing, 2022. – 142 p.
8. Научная политика: глобальный контекст и российская практика / Л. М. Гохберг [и др.]. – М. : Изд. дом ВШЭ, 2011. – 308 с.
9. Дежина, И. Г. Наука, технологии и инновации: политика и управление / И. Г. Дежина. – М. : ИЭПП, 2019. – 214 с.
10. Кузнецова, Т. Е. Эффективность научных организаций: подходы к оценке и международные практики / Т. Е. Кузнецова, Л. М. Гохберг // Вопросы экономики. – 2020. – № 6. – С. 15–32.
11. Кларин, М. В. Управление качеством научной деятельности в университетах: вызовы и решения / М. В. Кларин // Университетское управление: практика и анализ. – 2021. – № 3 (127). – С. 44–58.
12. Mamedov, Z. F. Reforming university finance: Emerging trends, challenges and prospects / Z. F. Mamedov, M. R. Mirzayev // Proc. 55th Int. sci. conf. on economic and social development, Baku, June 18–19, 2020. – Varazdin, 2020. – P. 699–705.
13. Mamedov, Z. F. University development strategies: commercialization and responses to new challenges / Z. F. Mamedov // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2020. – Т. 10, № 10. – С. 155–162.
14. Мамедов, З. Ф. Biliklərə əsaslanan iqtisadiyyatda universitetlər: UNEC təcrübəsi / З. Ф. Мамедов // UNEC və Türkiyə Universitetlərinin əməkdaşlıq istiqamətləri: mövcud vəziyyət və perspektivlər : beynəlxalq konf. materialları, Bakı, 14 noyabr 2018. – Bakı : UNEC, 2019. – S. 12–18.
15. Мамедов, З. Ф. Концептуальная дискуссия о формировании «треугольника знаний» в условиях вызовов современности: мировой

опыт и реалии Азербайджана / З. Ф. Мамедов // Региональная специфика и российский опыт развития бизнеса и экономики : материалы X Юбилейной Междунар. науч.-практ. конф., Астрахань, апрель 2019 г. – Астрахань : Астраханский университет, 2019. – С. 24–26.

16. Мамедов, З. Ф. Модернизация системы высшего образования / З. Ф. Мамедов // Университеты мира : материалы Междунар. науч.-практ. конф., Москва, 20 апр. 2016 г. – М. : РГГУ, 2016. – С. 45–48.

17. Мамедов, З. Ф. Universitetlərin elmi fəaliyyətində yeni trendlər: beynəlxalq təcrübə və unec reallığı / З. Ф. Мамедов // Universitetlərin elmi fəaliyyətində nələri bilmirik? : monoqrafiya. – Bakı : UNEC, 2019. – S. 34–52.

18. Методические рекомендации по оценке эффективности научных организаций РАН / Рос. акад. наук. – М. : РАН, 2020. – 64 с.

УДК 331.5

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ ОБУЧЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ЭКСПОРТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ

Седнина М. А., ст. преподаватель

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. Экономическая оценка различных форм обучения – это сложный процесс, требующий учета не только прямых затрат на обучение, но и косвенных выгод и издержек, а также долгосрочных эффектов. Существует несколько теоретических подходов, позволяющих оценить экономическую эффективность различных форм обучения. Целью данной статьи является обзор основных теоретических подходов к экономической оценке различных форм обучения.

Экспорт образовательных услуг как элемент политики «мягкой силы» представляет собой мощный инструмент для стран, стремящихся укрепить свои позиции на международной арене. Он не только способствует культурному обмену и формированию положительного имиджа, но и приносит значительные экономические выгоды.

В условиях глобализации и растущей конкуренции на образовательном рынке важно разрабатывать стратегии, которые позволят эффективно использовать экспорт образовательных услуг для достижения внешнеполитических целей, укрепления международных связей и повышения экономической выгоды. Для обеспечения высоких показателей экспорта образовательных услуг необходимо, прежде всего, провести экономическую оценку различных форм обучения с целью сориентировать специалистов в области образования в выборе наиболее подходящих методов оценки для принятия обоснованных управленческих решений об инвестициях в образовательные программы и инициативы.

Экономическая оценка различных форм обучения – это сложный процесс, требующий учета не только прямых затрат на обучение, но и косвенных выгод и издержек, а также долгосрочных эффектов. Существует несколько теоретических подходов, позволяющих оценить экономическую эффективность различных форм обучения:

1. Теория человеческого капитала (Human Capital Theory).
2. Теория сигналов (Signaling Theory).
3. Теория отбора (Screening Theory).
4. Теория производительности (Productivity Theory).
5. Теория социальных эффектов (Social Effects Theory).

Следует отметить, что при оценке различных форм обучения важно учитывать:

- прямые и косвенные затраты на обучение (расходы на обучение, оплату преподавателей, аренду помещений, оборудование и материалы, упущенная выгода от неполученной заработной платы во время обучения);

- прямые и косвенные выгоды (увеличение заработной платы, повышение производительности труда, улучшение качества жизни, повышение социальной мобильности, развитие критического мышления);

- риски и неопределенности (вероятность успешного трудоустройства, изменение конъюнктуры рынка);

- дисконтирование (приведение будущих выгод к настоящей стоимости с учетом ставки дисконтирования).

Выбор теоретического подхода и методов оценки зависит от целей исследования, доступности данных и особенностей оцениваемой

формы обучения. Наиболее полный анализ требует использования нескольких подходов с целью учета всех значимых факторов.

В таблице приведены их основные положения.

Таблица 1– Характеристика основных теоретических подходов к оценке экономической эффективности различных форм обучения

Характеристика	Теория				
	человеческого капитала	сигналов	отбора	производительности	социальных эффектов
1	2	3	4	5	6
Теоретики	Гери Беккер, Теодор Шульц, Джейкоб Минсер	Майкл Спенс, Джозеф Стиглиц		Роберт Солоу	
Суть	Рассматривает образование и обучение как инвестиции в человеческий капитал, повышающие производительность труда и увеличивающие будущие доходы работника	Образование рассматривается как сигнал, который работник посылает работодателю, демонстрируя свои способности и мотивацию. Работодатель использует этот сигнал для определения уровня заработной платы	Образование выявляет работников с определенными способностями и склонностями. Работодатели используют образование как критерий для отбора наиболее перспективных кандидатов	Образование непосредственно повышает производительность труда за счет приобретения новых знаний, навыков и компетенций	Образование приносит выгоды не только отдельным индивидам, но и обществу в целом

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
Методы оценки	Анализ «издержки – выгоды» (Cost-Benefit Analysis): – сравнивает затраты на обучение (прямые и косвенные) с дисконтированными будущими доходами, которые работник получает благодаря повышению своей квалификации; – рассчитывается чистая приведенная стоимость (NPV) и коэффициент рентабельности инвестиций (ROI). Анализ «издержки – эффективность» (Cost-Effectiveness Analysis): - сравнивает затраты на различные формы обучения с достигнутыми результатами (например, увеличение производительности труда, снижение безработицы, повышение уровня знаний)	Анализ влияния различных форм обучения на вероятность трудоустройства и уровень заработной платы. Оценка значимости престижа образовательного учреждения для работодателей	Анализ корреляции между уровнем образования и результатами работы. Оценка эффективности использования различных форм обучения для выявления талантов и способностей	Измерение влияния различных форм обучения на производительность труда (например, объем выпускаемой продукции, скорость выполнения работы, качество продукции). Использование производственных функций для оценки вклада образования в экономический рост	Оценка влияния образования на снижение уровня преступности, улучшение здоровья населения, повышение гражданской активности и другие социальные показатели. Анализ влияния образования на экономический рост и инновации

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5	6
Преимущества	Позволяет количественно оценить экономическую отдачу от инвестиций в образование	Учитывает роль информации на рынке труда	Подчеркивает важность образования для выявления талантов	Подчеркивает связь между образованием и производительностью труда	Учитывает внешние эффекты образования
Недостатки	Упрощенное представление о рынке труда, не учитывает нематериальные выгоды образования (например, повышение качества жизни, развитие критического мышления), сложность точного прогнозирования будущих доходов	Не объясняет, каким образом образование повышает производительность труда	Не объясняет, каким образом образование развивает навыки и знания	Сложность измерения влияния образования на сложные и многогранные процессы	Сложность количественной оценки социальных выгод

Экономическая оценка различных форм обучения требует применения разнообразных теоретических подходов. Теория человеческого капитала акцентирует внимание на инвестициях в знания и навыки, повышающие производительность и доходы. Теория сигналов рассматривает образование как сигнал для работодателей, а теория отбора – как механизм выявления талантливых работников. Теория производительности указывает на непосредственное влияние образования на повышение эффективности труда, а теория социальных эффектов учитывает широкие общественные выгоды.

Выбор конкретного подхода зависит от целей исследования и доступных данных. Часто, наиболее полное понимание достигается при сочетании нескольких теорий, что позволяет учитывать как индивидуальные, так и общественные выгоды от образования, а также различные факторы, влияющие на рентабельность инвестиций в обучение.

СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ИНФРАСТРУКТУРНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Клебча Е. Ю., специалист МИДО

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Аннотация. В статье рассматриваются современные требования к инфраструктурному обеспечению дистанционного обучения в учреждениях высшего и дополнительного образования. Анализируются нормативно-правовые основы, технические и программные компоненты образовательной инфраструктуры, вопросы подготовки педагогических кадров. Выделены ключевые направления развития инфраструктурного обеспечения, необходимые для реализации инновационных образовательных программ.

Ключевые слова: дистанционное обучение, инфраструктурное обеспечение, электронная информационно-образовательная среда, цифровые технологии, высшее образование, дополнительное образование.

Трансформация системы высшего и дополнительного образования выдвинула качественно новые требования к инфраструктурному обеспечению образовательного процесса. Дистанционное обучение из вспомогательной формы превратилось в полноценный формат, требующий системного подхода к развитию соответствующей инфраструктуры [1].

Под инфраструктурным обеспечением дистанционного обучения понимается комплекс взаимосвязанных компонентов: нормативно-правовая база, технические и программные средства, кадровые ресурсы, организационно-методическое сопровождение. Только при сбалансированном развитии всех составляющих возможно достижение требуемого качества реализации образовательных программ [2].

Нормативно-правовая основа организации дистанционного обучения в Республике Беларусь регулируется Кодексом Республики Беларусь об образовании, который определяет правовые основы применения дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ. Принятый в 2025 году СТБ 21644-2025 «Сети электросвязи. Платформы дистанционного обучения. Общие

технические требования» устанавливает требования к функциональной архитектуре, производительности, безопасности платформ дистанционного обучения.

Ключевым компонентом современной инфраструктуры выступает электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС), обеспечивающая освоение обучающимися образовательных программ независимо от места нахождения. Техническая инфраструктура включает аппаратное обеспечение, сетевое оборудование, каналы связи, программное обеспечение. Особое значение приобретает обеспечение равного доступа к ресурсам для всех категорий обучающихся [3].

Программная составляющая включает системы управления обучением, платформы для видеоконференций, инструменты создания учебных материалов, средства информационной безопасности. Важным компонентом является кадровое обеспечение: эффективное использование цифровых инструментов требует от преподавателей компетенций в области педагогического дизайна, создания интерактивных материалов, организации обратной связи в цифровой среде [4].

Требуется также обеспечение доступности образовательных ресурсов для лиц с ограниченными возможностями здоровья: адаптация интерфейсов, предоставление материалов в различных форматах [3].

Анализ практики функционирования систем дистанционного обучения позволяет выделить проблемные зоны: недостаточная пропускная способность каналов связи в периоды пиковых нагрузок; фрагментарность программных решений; недостаточный уровень развития инструментов для совместной работы; ограниченные возможности объективного контроля знаний; дефицит качественных электронных ресурсов [5].

Преодоление проблем требует регулярного аудита инфраструктуры, планирования бюджетных ассигнований на обновление средств, развития собственных репозиториев электронных ресурсов. Перспективным направлением является использование облачных технологий, позволяющих снизить затраты на оборудование, обеспечить гибкое масштабирование ресурсов, повысить доступность сервисов для удаленных пользователей [6].

Значимым фактором выступает межвузовское взаимодействие: объединение ресурсов позволяет создавать более мощные образовательные

платформы, совместно разрабатывать электронные курсы. Особую актуальность это приобретает в системе дополнительного образования, требующей быстрого реагирования на запросы рынка труда.

Таким образом, современные требования к инфраструктурному обеспечению дистанционного обучения охватывают широкий спектр аспектов: от наличия нормативной базы и технических средств до готовности педагогических кадров работать в цифровой среде. Развитие инфраструктуры должно носить системный характер, учитывая как текущие потребности, так и перспективные направления цифровой трансформации образования.

Список использованных источников

1. Кашлев, С. С. Современные технологии педагогического процесса: пособие для педагогов. / С. С. Кашлев. – Мн.: Университетское, 2000. – 95 с.
2. Селевко, Г. К. Энциклопедия образовательных технологий: В 2 т. Т. 1. / Г. К. Селевко. – М.: НИИ школьных технологий, 2006. – 816 с.
3. Основные принципы организации дистанционного обучения в учреждениях высшего образования: методические рекомендации / Министерство образования Республики Беларусь. – Мн. : РИВШ, 2025. – 58 с.
4. Андреев, А. А. Дистанционное обучение: сущность, технология, организация / А. А. Андреев, В. И. Солдаткин. – М. : МЭСИ, 2020. – 196 с.
5. Полат, Е. С. Теория и практика дистанционного обучения: учебное пособие / Е. С. Полат. – Москва: Академия, 2021. – 416 с.
6. Тихомиров, В. П. Цифровая трансформация образования: от технологий к качеству / В. П. Тихомиров // Высшее образование в России. – 2024. – № 3. – С. 24–32.

**УПРАВЛЕНИЕ ОБОРОТНЫМИ СРЕДСТВАМИ
ПРЕДПРИЯТИЯ И ПУТИ УЛУЧШЕНИЯ
ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

**Шестерикова А. Д., студент,
Кандричина И. Н., доцент**

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. Рассматривается сущность управления оборотными средствами как ключевого фактора финансовой устойчивости предприятия. Акцент сделан на такие пути улучшения использования оборотных средств, как строгое нормирование запасов, ускорение оборачиваемости и оптимизация структуры капитала.

Ключевые слова: управление оборотными средствами, оборотный капитал, нормирование, оборачиваемость, финансовая устойчивость, оптимизация запасов.

Управление оборотными средствами предприятия является одной из ключевых задач финансового менеджмента, играющей важную роль в обеспечении устойчивости и эффективности функционирования предприятия. Оборотные средства предприятия представляют собой часть капитала предприятия, которая используется для финансирования текущей деятельности. Сущность оборотных средств определяется их экономической ролью, необходимостью обеспечения воспроизводственного процесса, включающего как процесс производства, так и процесс обращения.

В современной реальности, которая характеризуется исключительной динамичностью и высокой степенью неопределенности экономической конъюнктуры, вопрос грамотного распоряжения оборотными средствами приобретает первостепенное стратегическое значение. Сегодня под этим управлением подразумевается комплексный подход, который выходит за рамки простого оперативного контроля. Помимо непрерывной работы по оптимизации объемов товарно-материальных запасов и строгого регулирования уровня дебиторской задолженности, неотъемлемым элементом становится системное стратегическое планирование. Именно такой взгляд на управление

оборотными средствами позволяет организациям не только эффективно нивелировать потенциальные финансовые риски и операционные угрозы, но и целенаправленно создавать прочный фундамент для устойчивого повышения рентабельности и укрепления своей конкурентной позиции на рынке.

Грамотное управление источниками формирования оборотного капитала – это не просто техническая задача, а стратегический инструмент.

Повышение эффективности использования оборотного капитала представляет собой целенаправленный и системный процесс, ключевыми инструментами которого выступают строгое нормирование и последовательное ускорение оборачиваемости. Достижение существенного улучшения финансовых показателей предприятия напрямую связано с оптимизацией этих двух параметров, что в итоге приводит к высвобождению финансовых ресурсов, сокращению потребности в заемном финансировании и росту общей рентабельности бизнеса.

Нормирование оборотных средств является фундаментальным элементом данной системы. Оно представляет собой не просто расчет нормативов, а комплексную работу по разработке научно обоснованных и экономически целесообразных норм расхода и запасов по каждому отдельному виду товарно-материальных ценностей (сырья, материалов, готовой продукции) и всем категориям затрат. Этот процесс служит основой для формирования оперативных бюджетов и позволяет установить плановые размеры оборотного капитала, необходимые для бесперебойного функционирования производства и коммерческой деятельности. При этом система нормирования не является статичной. Она должна включать в себя регулярный мониторинг и пересмотр установленных нормативов, а также разработку и внедрение комплекса организационно-технических мероприятий. Именно эти мероприятия – такие как совершенствование логистических цепочек, внедрение современных систем управления запасами или улучшение условий поставок – и направлены на достижение главной цели: максимального повышения эффективности использования оборотных средств предприятия.

При учете качественных показателей предпочтение при тех же условиях отдадут сотруднику, умеющему принимать решения и готовому работать в команде над инновационными проектами, чем сотруднику, который лишь безынициативно выполняет рутинную работу.

Но если количественные показатели могут изменяться только при участии руководства организации путем найма или сокращения, то качественные показатели сотрудник может улучшить самостоятельно при наличии инициативы и поддержки со стороны руководства. Как правило, поддержкой инициативы работника к улучшению показателей является его обучение или повышение квалификации. Обучение является одним из инструментов процесса развития кадрового потенциала.

Нормируются следующие элементы оборотных средств: производственные запасы, незавершенное производство, расходы будущих периодов, готовая продукция на складе предприятия.

Нормирование оборотных средств является ключевым механизмом повышения эффективности использования оборотного капитала. Путем установления обоснованных нормативов запасов оно позволяет оптимизировать объем оборотных средств, исключив их излишки и предотвращая нехватку; высвободить денежные ресурсы, направив их на развитие бизнеса; обеспечить ритмичность производственного и финансового циклов; снизить затраты на хранение и обслуживание запасов.

Эффективное управление оборотными активами – ключевой фактор финансовой устойчивости и рентабельности предприятия. Грамотная интеграция ключевых аспектов оборотных средств в единую систему управления позволяет достичь оптимального уровня ликвидности, повысить эффективность использования капитала и усилить конкурентные преимущества предприятия.

ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА И ТРАНСФОРМАЦИЯ ТЕОРИИ СТОИМОСТИ

Печникова А. Д., студент

Зайцева Н. В., канд. ист. наук, доцент

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Аннотация. В условиях цифровой экономики традиционная теория стоимости претерпевает значительные изменения. Цифровые платформы и алгоритмы становятся ключевыми факторами формирования ценности, что требует пересмотра классических подходов к пониманию стоимости и ее источников.

Ключевые слова: цифровая экономика, теория стоимости, данные, платформы, ценность, трансформация, инновации.

Экономика, долгое время ориентированная на материальные ценности, где стоимость определялась трудозатратами, а капитал – физическими активами, переживает глубокую трансформацию под влиянием цифровых технологий. Беларусь, несмотря на свои ресурсные ограничения, демонстрирует впечатляющий прогресс в цифровой сфере, во многом благодаря развитию Парка Высоких Технологий (ПВТ), росту экспорта IT-услуг и активному внедрению цифровых инструментов в государственное управление.

Классические экономические теории, такие как трудовая теория стоимости Адама Смита и Карла Маркса, где ценность продукта определяется объемом необходимого общественного труда, оказываются недостаточными в цифровую эпоху. Цифровые продукты, которые можно копировать практически бесконечно без дополнительных затрат, приобретают ценность не столько за счет усилий разработчиков, сколько благодаря своей популярности, информационному наполнению и вовлеченности пользователей [1, с. 243].

Статистика подтверждает этот тренд: в 2023 г. доля ИКТ-сектора в ВВП Беларуси превысила 7 %, а экспорт IT-услуг составил более \$ 2,5 млрд. ПВТ является центром инноваций, объединяя компании, работающие в таких перспективных областях, как искусственный

интеллект, телемедицина и образовательные платформы. Государственные инициативы, направленные на цифровую трансформацию экономики и развитие «Электронного правительства», способствуют активному внедрению цифровых решений в реальный сектор [2].

Цифровые товары обладают рядом отличительных черт, которые делают их особенными:

1. Нематериальная природа: в отличие от физических объектов, они существуют исключительно в цифровом пространстве, не имея физической формы.

2. Высокая масштабируемость: после создания цифровой продукт может быть скопирован и распространен бесчисленное количество раз без каких-либо дополнительных производственных или логистических затрат.

3. Сетевая динамика: ценность цифрового товара увеличивается по мере того, как все больше людей начинают им пользоваться, создавая своего рода «эффект сети» [3].

Пример: белорусская платформа для онлайн-обучения может создать курс один раз, а затем продавать его тысячам пользователей без дополнительных затрат. Это нарушает классическую логику трудовой стоимости и требует новой модели оценки.

Платформы – это цифровые экосистемы, соединяющие производителей и потребителей. В Беларуси активно развиваются маркетплейсы, агрегаторы услуг, образовательные и медицинские платформы. Капитал платформы не измеряется в зданиях или станках, а в способности удерживать внимание и монетизировать поведение. В цифровой экономике стоимость все чаще определяется не трудом, а вниманием. Платформы конкурируют за время пользователя, а рекламодатели платят за доступ к аудитории. Пример: белорусские новостные сайты и видеохостинги монетизируют просмотры, а не содержание. Это формирует «экономику внимания», где ценность – это клики, лайки, просмотры.

В Беларуси растет интерес к Big Data, машинному обучению и современным технологиям. Однако оценка стоимости этих активов остается сложной задачей для бухгалтерии и макроэкономики.

Современные исследователи предлагают новаторские взгляды на экономику, адаптируя ее к цифровой эпохе. Можно выделить следующие направления:

1. Концепция стоимости, основанной на данных согласно которой, ценность напрямую зависит от количества и качества собранной информации.

2. Посттрудовая экономика: ставящая под сомнение центральное место труда в экономическом анализе.

3. Экономика участия: где ключевым источником ценности становится процесс совместного создания и взаимодействия.

Современная экономика требует пересмотра традиционных представлений о стоимости. Теперь она формируется не только трудом, но и цифровыми данными. Появляется «ценность внимания» – ключевой показатель способности платформ удерживать аудиторию. Инновации и сетевые эффекты становятся основными источниками долгосрочной прибыли. Важно учитывать и нематериальные активы: знания, алгоритмы, цифровые экосистемы.

В контексте белорусской цифровой экономики фундаментальные экономические категории – стоимость, труд и капитал – претерпевают трансформацию, обретая новые формы, связанные с вниманием, данными и алгоритмами.

Теория стоимости должна адаптироваться к этим реалиям для эффективного описания и регулирования экономических процессов. Такой подход откроет путь к справедливому, устойчивому и инновационному развитию.

Список использованных источников

1. Мейсон, П. Посткапитализм: путеводитель по нашему будущему / П. Мейсон ; пер. с англ. А. А. Архиповой. – М. : Ад Маргинем Пресс, 2016. – 416 с.

2. Цифровая трансформация экономики Республики Беларусь: теоретические аспекты и практические результаты / А. В. Богданович [и др.] // Вестник Белорусского государственного экономического университета. – 2023. – № 4. – С. 5–14.

3. Жарко, В. И. Здоровье нации – необходимое условие стабилизации экономики / В. И. Жарко // Проблемы управления. – 2015. – № 1. – С. 19–21.

ЭЛЕКТРОННАЯ КОММЕРЦИЯ И МАРКЕТПЛЕЙСЫ: ТРАНСФОРМАЦИЯ ТРАДИЦИОННЫХ БИЗНЕС-МОДЕЛЕЙ

Балашова М. М., студент,

Зайцева Н. В., канд. ист. наук, доцент

Белорусский национальный технический университет

Минск, Республика Беларусь

Аннотация. Электронная коммерция и маркетплейсы становятся важным фактором цифровой экономики, трансформируя традиционные бизнес-модели, стимулируя развитие национальной инфраструктуры и формируя новые конкурентные преимущества.

Ключевые слова: электронная коммерция, цифровизация, маркетплейсы, Интернет, бизнес.

Электронная коммерция – это сфера экономики, которая включает в себя все финансовые и торговые транзакции, осуществляемые при помощи компьютерных сетей, и бизнес-процессы, связанные с проведением таких транзакций. Иными словами, электронная коммерция – это деятельность, связанная с продажами и закупками с помощью электронных средств [1].

Сегодня она является ключевым направлением стремительного развития цифровой экономики. С каждым днем все больше людей совершают покупки на маркетплейсах и онлайн платформах. Это удобно и экономично по времени.

Онлайн-заказы превращаются в полномасштабную систему, охватывающую различные отрасли и удовлетворяющую потребности населения. Электронная коммерция оказывает значительное влияние на традиционные формы торговли, трансформируя их и формируя новые подходы к организации экономической деятельности.

Активная цифровизация вынуждает привычные модели бизнеса меняться и адаптироваться. Это делает электронную коммерцию важным фактором развития национальной экономики и одним из ключевых трендов цифровой трансформации современного общества.

Широкое распространение маркетплейсов стало значительным феноменом современной экономики, оказывающим заметное влияние на потребительское поведение.

Маркетплейсы представляют собой виртуальные торговые площадки – онлайн-платформы для покупки и продажи товаров через Интернет. Их не следует путать с интернет-магазинами. Принципиальное отличие заключается в том, что интернет-магазин является самостоятельным хозяйствующим субъектом, который может быть представлен на маркетплейсе в качестве продавца. Кроме того, большинство интернет-магазинов, как правило, имеют торговые точки оффлайн, тогда как маркетплейсы функционируют исключительно в цифровой среде, объединяя множество продавцов и покупателей в единой системе [2].

Покупки в Интернете – неотъемлемая часть нашей жизни. За последние 5 лет маркетплейсы, такие как Ozon и Wildberries, достигли невероятных успехов.

Например, в III квартале 2025 г. консолидированная выручка всего маркетплейса Ozon в пересчете на национальную валюту достигла 7,9 млрд бел. руб., что на 59 % превысило показатели аналогичного периода прошлого года [3].

Причинами их популярности является широкий товарный ассортимент и развитая логистическая инфраструктура, обеспечивающая доступность товаров. Данные преимущества объясняют предпочтение покупателей в сторону покупок онлайн.

Однако влияние маркетплейсов не ограничивается потребительским сегментом. Они так же трансформируют традиционные бизнес-модели, оказывая значительное влияние.

Выбор онлайн-платформ в качестве стартовой площадки является актуальным решением для развития малого и среднего бизнеса. Предприниматели могут выйти на рынок без значительных вложений в собственные IT-решения или маркетинг, используя уже существующие инфраструктуры и платформы. Это способствует развитию предпринимательства и повышает конкурентоспособность национальной экономики.

Современные инновации и развитие цифровых технологий усиливают привлекательность электронной коммерции. Онлайн-платежи и цифровые кошельки делают процесс покупки удобным и безопасным. К тому же персонализированная реклама и анализ большого объема данных позволяют компаниям точнее понимать потребности клиентов, формируя индивидуальные предложения.

Электронная коммерция обладает хорошим потенциалом, связанным с внедрением разнообразных новейших технологий. Искусственный интеллект позволяет прогнозировать спрос и управлять запасами, а информационные технологии открывают возможности для виртуальных примерочных и новых форм взаимодействия с клиентами.

В связи с актуальностью данного направления, помимо глобальных маркетплейсов, таких как Ozon и Wildberries, в Беларуси постепенно развиваются собственные цифровые площадки.

Наиболее активно действуют 21vek.by и E-Mall, которые становятся важными элементами национальной инфраструктуры электронной коммерции и играют значимую роль в развитии отечественной экономики.

Эти площадки демонстрируют, что электронная коммерция в Беларуси развивается не только за счет внешних сетей, но и благодаря внутренним инициативам. Они предоставляют широкий ассортимент товаров, удобные сервисы доставки и современные инструменты взаимодействия с покупателями, что делает их конкурентоспособными на фоне международных платформ.

Конкуренция между локальными и глобальными платформами усиливается по мере развития цифровой экономики. Международные маркетплейсы обладают масштабируемой инфраструктурой и доступом к глобальным рынкам, однако национальные компании имеют преимущество в учете локальной специфики и потребительских предпочтений. Для сохранения позиций им необходимо развивать собственные сервисы, поддерживать малый и средний бизнес и интегрироваться с национальными финансовыми и логистическими системами.

Особое значение приобретает вопрос безопасности, кибербезопасности и защиты персональных данных покупателей. Доверие пользователей становится ключевым условием устойчивого роста электронной коммерции.

Таким образом, конкуренция глобальных и локальных платформ отражает не только борьбу за рынок, но и процесс формирования цифровой суверенности экономики.

Электронная коммерция и маркетплейсы – это не просто удобный способ покупки товаров, а ключевой тренд цифрового развития экономики. Они трансформируют традиционные модели бизнеса, создают новые возможности для малого и среднего предпринимательства и формируют новые стандарты потребительского поведения.

Их значение выходит за рамки торговли: маркетплейсы стимулируют развитие логистики, финансовых технологий и цифровых сервисов, а также оказывают влияние на социально-экономическую структуру общества, повышая доступность товаров и услуг и способствуя формированию цифровой экосистемы.

Список использованных источников

1. Электронная коммерция: основные понятия, классификация и сущность / А. А. Тедеев [и др.] // КиберЛенинка : науч. электрон. б-ка. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/elektronnaya-kommertsiya-osnovnye-ponyatiya-klassifikatsiya-i-suschnost> (дата обращения: 15.11.2025).

2. Маркетплейсы vs торговых центров: современные тренды и прогнозы / Е. В. Малышева [и др.] // КиберЛенинка : науч. электрон. б-ка. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/marketpleysy-vs-torgovyh-tsentrov-sovremennye-trendy-i-prognoz> у (дата обращения: 15.11.2025).

3. Оборот Ozon в Беларуси демонстрирует взрывной рост: что с другими показателями // Myfin.by : финансовый портал. – URL: <https://myfin.by/article/rynki/oborot-ozon-v-belarusi-demonstriruet-vzryvnoj-rost-cto-s-drugimi-pokazatelami-41684> (дата обращения: 15.11.2025).

**ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОБЩЕСТВЕННАЯ
АККРЕДИТАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ
И КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТЬ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ**

Седнина М. А., ст. преподаватель

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. Рассматривается влияние профессионально-общественной аккредитации образовательных программ на конкурентоспособность образовательных услуг. Профессионально-общественная аккредитация выступает инструментом независимой оценки качества образовательных программ высшего образования и их соответствия требованиям рынка труда. Она позволяет адаптировать обучение под профессиональные стандарты и запросы работодателей, повышая практическую значимость образования. В итоге это улучшает имидж образовательной организации и ее конкурентоспособность на мировом рынке.

Ключевые слова: высшее образование, образовательная программа, профессионально-общественная аккредитация, международные аккредитационные соглашения.

Конкурентоспособность высшего образования формируется сочетанием высокого качества результатов (достижения обучающихся, востребованность выпускников на рынке труда), имеющихся в учреждении высшего образования (далее – УВО) ресурсов и грамотного управления, инновационности и цифровизации обучения, тесной связи с рынком труда, а также устойчивого имиджа УВО, подтверждаемого рейтингами и международным признанием. Аккредитация, маркетинг и цифровая инфраструктура УВО работают как единая система повышения конкурентоспособности образовательных услуг высшего образования.

Профессионально-общественная аккредитация образовательных программ рассматривается как ключевой механизм независимой оценки качества и сближения рынка труда и рынка образовательных

услуг. Она дополняет государственную аккредитацию, вводя критерии, отражающие требования рынка труда и профессиональных сообществ. Профессионально-общественная аккредитация образовательных программ УВО – это подтверждение качества образования и подготовки специалистов со стороны профессионального сообщества.

Исследования показывают, что профессионально-общественная аккредитация повышает доверие к образовательным программам и приближает их к требованиям рынка труда, создавая основу для повышения конкурентоспособности УВО и увеличения объема экспорта образовательных услуг.

При работе с абитуриентами дальнего зарубежья (Китай, Юго-Восточная Азия) выяснилось, что выбор абитуриента определяется тремя факторами, такими как:

1. Мировой рейтинг УВО.

2. Признание образовательной программы международным профессиональным сообществом (наличием профессионально-общественной аккредитации образовательной программы в авторитетном международном агентстве).

3. Стоимость обучения (стоимость образовательной программы и сопутствующие расходы).

Этим необходимо руководствоваться для выхода УВО на зарубежные рынки образовательных услуг.

На сегодняшний день существует возможность проведения международной профессионально-общественной аккредитации образовательных программ УВО в авторитетных агентствах Российской Федерации, Казахстана, США которые входят в международные аккредитационные соглашения, основными из которых являются:

- 1) Washington Accord (Вашингтонское соглашение);

- 2) European Network for Accreditation of Engineering Education (Европейская сеть аккредитации инженерного образования);

- 3) European Association for Quality Assurance in Higher Education (Европейская ассоциация по обеспечению качества высшего образования);

- 4) Asia-Pacific Quality Network (Азиатско-Тихоокеанский реестр гарантии качества образования).

Профессионально-общественную аккредитацию образовательных программ высшего образования проводят организации, входя-

щие в перечень, который утверждается, как правило, на государственном уровне. К примеру, в перечень организаций, проводящих профессионально-общественную аккредитацию образовательных программ высшего образования и (или) соответствующих дополнительных профессиональных программ Российской Федерации на текущий момент входят 143 организации.

Лидирующие позиции в рейтинге занимают следующие организации:

1. Автономная некоммерческая организация «Национальный центр профессионально-общественной аккредитации» (РФ).
2. Ассоциация по сертификации «Русский Регистр».
3. Общероссийская общественная организация «Ассоциация инженерного образования России».

В Республике Казахстан признаны на государственном уровне 12 аккредитационных агентств: 6 из Казахстана и 6 международных (США, ФРГ, Бельгия).

В Республике Беларусь таких организаций не имеется, кроме представительства Ассоциация по сертификации «Русский Регистр» – ООО «Русский Регистр - Бел».

Правительство США признает Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET) единственным агентством, ответственным за аккредитацию образовательных программ в технике, технологиях и связанных с техникой областях. ABET является мировым лидером в обеспечении качества образования в технических областях, аккредитация в нем подтверждает, что образовательная программа УВО соответствует международным стандартам и УВО готовит выпускников к успешной профессиональной деятельности. На текущий момент аккредитацию ABET имеют более 4 650 программ в более чем 900 колледжах и университетах по всему миру (41 страна).

В ряде стран Юго-Восточной Азии местные ассоциации инженеров требуют наличие профессионально-общественной аккредитации образовательных программ УВО именно в ABET для признания профессиональной квалификации выпускника.

Таким образом, качество образовательных услуг УВО все чаще оценивается работодателями через профессиональные компетенции выпускников. Однако, существуют определенные противоречия в содержании национальных образовательных стандартов и запросах работодателей. Профессионально-общественная аккредитация

образовательных программ является инструментом исключения данных противоречий. Профессионально-общественная аккредитация повышает конкурентоспособность УВО, улучшает имидж, облегчает трудоустройство выпускников и учитывается при распределении бюджетных мест, выступая инструментом внешнего контроля качества.

УДК 656

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ОЦЕНКИ ФИНАНСИРОВАНИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СИСТЕМ

Карасева М. Г., ст. преподаватель

*Белорусский национальный технический университет
Минск, Республика Беларусь*

Аннотация. В статье оцениваются проблемы финансирования транспортных систем в условиях трансформационной экономики. Особое внимание уделено выявлению системных ограничений инвестиционной активности, и оценке эффективности вложений в транспортную инфраструктуру. Целью данной статьи является выявление системных ограничений финансирования транспортной инфраструктуры и оценка их влияния на результативность отрасли.

Ключевые слова: транспортные системы, инфраструктурные инвестиции, инвестиционные риски, экономическая сложность, логистика.

Развитие транспортных систем является фундаментальным фактором экономического роста, территориальной интеграции и повышения конкурентоспособности национальной экономики. В современных условиях транспортная инфраструктура рассматривается не только как вспомогательный сектор, но и как системообразующий элемент, определяющий эффективность функционирования производственных цепочек.

Несмотря на значительные объемы инвестиций в транспортную отрасль, наблюдается несоответствие между масштабами финансирования и фактически полученными результатами. Это обуславливает необходимость углубленного анализа факторов, ограничивающих эффективность инвестиционной деятельности.

Традиционный подход к финансированию инфраструктуры часто предполагает копирование успешных зарубежных моделей (китайской, корейской или рекомендаций «Вашингтонского консенсуса»). Однако специфика белорусской экономики - ее сырьевая направленность, институциональные особенности, демографические тренды - требует индивидуализированного подхода. В рамках нашего исследования будет использоваться принцип «диагностики роста» Веласко [1, 2]. Этот метод предполагает движение от общего (низкие темпы роста ВВП) к частному (конкретные ограничения) через дедуктивный анализ. Ключевая идея заключается в отказе от универсальных рецептов и поиске «узких мест», сдерживающих развитие. Мы попробовали принцип диагностики адаптировать для анализа финансового потенциала транспортной инфраструктуры. Мы исходим из предпосылки, что низкий уровень развития инфраструктурных проектов стремиться к минимуму и является функцией от объема государственных и частных инвестиций.

Исходная формула экономического роста ($ВВП = C + I + G + NE$) – это метод расчета ВВП по расходам. Она суммирует расходы всех экономических агентов: личное потребление (C), инвестиции (I), госзакупки (G) и чистый экспорт ($NE = \text{Экспорт} - \text{Импорт}$). Этот показатель отражает рыночную стоимость всех конечных товаров и услуг, конкретизируется до уровня инвестиций, которые, в свою очередь, ограничиваются либо недостатком объектов для вложения (отсутствие необходимости или трудности реализации), либо дефицитом/дороговизной финансовых ресурсов. В ходе исследования каждый из этих блоков подвергается детальному анализу на основе статистических данных основные ограничения финансирования транспортной инфраструктуры.

Проведенный анализ позволил систематизировать ограничения, препятствующие расширению финансового потенциала инфраструктурного строительства. Их можно разделить на три ключевые группы: производственные факторы, риски государственного регулирования (институциональная среда) и рыночные (структурные) риски.

1. Производственные факторы и ресурсные ограничения.

Реализация крупных инфраструктурных проектов требует наличия свободных производственных мощностей и трудовых ресурсов.

2. Риски государственного регулирования и институциональная среда.

При активной роли государства в финансировании инфраструктуры качество институтов становится критическим фактором. Анализ международных рейтингов указывает на низкий уровень защиты прав собственности. Низкая эффективность государственных институтов развития, на которые возложена задача финансирования инфраструктуры, также является сдерживающим фактором. Точечные улучшения институциональной среды, особенно на территориях опережающего развития, могли бы повысить отдачу от инфраструктурных вложений.

3. Структурные и макроэкономические риски.

Ключевым структурным ограничением является высокая зависимость экономики от сырьевого экспорта. Корреляция между фазами сырьевого цикла, темпами роста ВВП и объемом инвестиций в основной капитал.

Оценка рисков и эконометрическое моделирование инвестиционных эффектов.

С целью количественной оценки влияния инвестиционных рисков на результативность транспортной отрасли было проведено имитационное моделирование с использованием библиотеки машинного обучения Scikit-learn (Python 3.8) [3]. Модель тестировала воздействие объемов финансирования на зависимые переменные: пассажирооборот и грузооборот, а также индекс экономической сложности.

По результатам моделирования: связь с пассажиропотоком оказалась крайне слабой или отрицательной. Коэффициент детерминации (R^2) для модели «инвестиции в ЖД – пассажиропоток» составил всего 0,088, а оценочный коэффициент имел отрицательное значение ($-1.74e-06$). Аналогичная ситуация с автодорожными инвестициями ($R^2 = 0.635$, но коэффициент также отрицателен: $-5.68e-06$). Это может свидетельствовать о том, что текущие инвестиции направлены не на повышение комфорта и скорости пассажирских перевозок, а на поддержание существующей сети, либо о структурном сдвиге спроса в пользу личного транспорта.

Связь с грузопотоком более выражена и положительна. Для железнодорожного транспорта оценочный коэффициент составил $9.81e-05$ ($R^2=0.41$), для автомобильного – $1.21e-05$ ($R^2=0.78$). Это

подтверждает высокую значимость грузовых перевозок для экономики и чувствительность грузоотправителей к состоянию путей сообщения. Грузовая логистика является основным бенефициаром инфраструктурных инвестиций.

Связь с индексом экономической сложности (ЕСИ) во всех моделях оказалась положительной, но крайне незначительной по величине (коэффициенты от 10^{-12} до 10^{-9}) с низкими показателями R^2 (максимум 0.145 для портовой инфраструктуры). Это означает, что инвестиции в транспортную инфраструктуру в текущем их виде и объемах пока не способны оказывать заметного влияния на усложнение экономики и технологическое развитие. Эффект «новых шелковых путей» на диверсификацию производства пока не реализован [5, 6].

Таким образом, эконометрический анализ подтверждает, что простое увеличение финансирования без устранения структурных ограничений не приводит к автоматическому росту эффективности и сложности экономики. Инвестиции работают преимущественно на грузовую логистику, но слабо влияют на пассажирский комплекс и технологическую модернизацию.

Проведенный анализ, основанное на методологии «диагностики роста» и эконометрическом моделировании, позволило выявить комплекс системных ограничений финансирования транспортной инфраструктуры.

Во-первых, на макроуровне ключевым барьером остается высокая зависимость инвестиционных возможностей от конъюнктуры сырьевых рынков.

Во-вторых, на институциональном уровне ограничениями выступают недостаточная защита прав собственности, высокий уровень коррупции и низкая эффективность государственного управления, что повышает риски для частных инвесторов и снижает отдачу от государственных вложений.

В-третьих, низкая диверсификация экономики, сокращение трудовых ресурсов, стагнация производительности труда и снижение индекса экономической сложности – формируют долгосрочные вызовы для развития инфраструктуры. Без их преодоления инвестиции будут давать лишь локальный эффект, не трансформируя экономику в целом.

В-четвертых, эконометрический анализ показал, что существующая модель инвестирования не в полной мере отвечает современным

вызовам. Отсутствие значимой связи с пассажиропотоком указывает на необходимость пересмотра приоритетов: от простого строительства километров дорог к созданию интеллектуальных, мультимодальных и технологичных транспортных систем.

Список использованных источников

1. Hausmann, R. Growth Diagnostics / R. Hausmann, D. Rodrik, A. Velasco // *The Washington Consensus Reconsidered: Towards a New Global Governance* / ed.: J. Stiglitz, N. Serra. – Oxford : Oxford Univ. Press, 2008. – Chap. 15. – P. 324–355.

2. Tchakarov, I. Not too anxious about sanctions / I. Tchakarov, E. Vlasova // *Russia Macro View*. – London : Citi Research Economic, 2015. – 12 p.

3. Magud, N. Capital Inflows, Exchange Rate Flexibility, and Credit Booms / N. Magud, C. Reinhart, E. Vesperoni // *IMF Working Paper*. – Washington : IMF, 2012. – № 12/206. – 42 p.

4. Blanchard, O. Are Capital Inflows Expansionary or Contractionary? Theory, Policy Implications, and Some Evidence / O. Blanchard [et al.] // *NBER Working Paper*. – Cambridge : NBER, 2015. – № 21193. – 38 p.

5. Алексеев, Н. А. Ключевые риски проектов по развитию транспортной инфраструктуры, реализуемые на принципах государственно-частного партнерства / Н. А. Алексеев // *Управление рисками в экономике: проблемы и решения : материалы конф.* – М. : Наука, 2018. – С. 15–22.

6. Капустина, Н. В. Классификация факторов риска инвестиционных проектов развития транспортной инфраструктуры / Н. В. Капустина [и др.] // *Государственное и муниципальное управление. Ученые записки*. – 2020. – № 1. – С. 40–46.