

Белорусский национальный технический университет

Машиностроительный факультет

Кафедра «Инженерная экономика»

**ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«ЦИФРОВЫЕ ИННОВАЦИИ В УПРАВЛЕНИИ ПРЕДПРИЯТИЕМ»
для специальности 7-06-0718-01 «Инженерный бизнес»**

**Профилизация «Инновационное развитие
промышленных предприятий»**

Составители:

Лавренова О.А., Железко Б.А., Кашлей Ф.Ф.

Минск БНТУ 2025

Составители:

Лавренова Ольга Анатольевна, старший преподаватель кафедры «Инженерная экономика»

Железко Борис Александрович, к.т.н., доцент, доцент кафедры «Инженерная экономика»

Кашлей Феликс Феликсович, старший преподаватель кафедры «Инженерная экономика»

Утверждено на заседании Совета машиностроительного факультета БНТУ (протокол №10 от 27.05.2025 г.)

Рецензенты:

кафедра «Информационные технологии» УО «Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого» (протокол заседания кафедры от 12.05.2025 № 9);

Т.Ф. Старовойтова, доцент кафедры управления информационными ресурсами Академии управления при Президенте Республики Беларусь, кандидат экономических наук, доцент.

«Цифровые инновации в управлении предприятием» : электронный учебно-методический комплекс для специальности 7-06-0718-01 «Инженерный бизнес», профилизация «Инновационное развитие / Авт.-сост.: О.А. Лавренова, Б.А. Железко, Ф.Ф. Кашлей. – Минск, БНТУ, 2025. – 103 с.

В электронном учебно-методическом комплексе излагаются основы цифровой экономики, вопросы цифровизации, цифровой трансформации и цифровых инноваций; дается характеристика базовых технологий цифровых инноваций, излагаются особенности их внедрения на предприятии и влияние цифровизации на инновационную восприимчивость и инновационную активность предприятия, рассматриваются инструменты процессных инноваций на предприятии; излагаются особенности развития национальной инновационной системы Республики Беларусь, приводится обзор зарубежного опыта цифровизации экономики и промышленного сектора. ЭУМК направлен на формирование у магистрантов комплекса теоретических знаний и практических навыков по внедрению цифровых инноваций и базовых цифровых технологий Индустрии 4.0 в управление предприятием в условиях цифровой экономики, формированию инновационной восприимчивости как движущей силы инновационного развития предприятия.

ОГЛАВЛЕНИЕ

I ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	4
РАЗДЕЛ 1 ЦИФРОВЫЕ ИННОВАЦИИ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ	4
Тема 1.1 Основы цифровой экономики	4
Вопросы для самопроверки	12
Тема 1.2 Цифровые инновации и их роль в устойчивом развитии бизнеса.....	13
Вопросы для самопроверки	16
Тема 1.3 Базовые технологии цифровых инноваций.....	17
Вопросы для самопроверки	20
Тема 1.4 Инновационная восприимчивость как фактор инновационного развития	21
Вопросы для самопроверки	26
СПИСОК ИСТОЧНИКОВ К РАЗДЕЛУ 1	27
РАЗДЕЛ 2. ЦИФРОВЫЕ ИННОВАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ... 28	28
Тема 2.1 Основы цифровизации промышленного предприятия	28
Вопросы для самопроверки	33
Тема 2.2 Информационное и инновационное обеспечение промышленного предприятия	34
Вопросы для самопроверки	37
Тема 2.3 Инновационная восприимчивость и инновационная активность предприятия .	38
Вопросы для самопроверки	40
Тема 2.4 Инструменты процессных инноваций на предприятии.....	40
Вопросы для самопроверки	44
СПИСОК ИСТОЧНИКОВ К РАЗДЕЛУ 2	45
РАЗДЕЛ 3. ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ И ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ В СФЕРЕ ЦИФРОВЫХ ИННОВАЦИЙ.....	46
Тема 3.1 Цифровизация реального сектора экономики Республики Беларусь.....	46
Вопросы для самопроверки	51
Тема 3.2 Развитие национальной инновационной системы Республики Беларусь.....	51
Вопросы для самопроверки	55
Тема 3.3 Зарубежный опыт цифровизации экономики и промышленного сектора.....	55
Вопросы для самопроверки	59
Тема 3.4 Развитие международного инновационного сектора экономики	60
Вопросы для самопроверки	64
СПИСОК ИСТОЧНИКОВ К РАЗДЕЛУ 3	64
II ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.....	66
III КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ	90
Средства диагностики результатов учебной деятельности	90
Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы магистрантов	90
Перечень вопросов к экзамену	91
IV ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ	96

І ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

РАЗДЕЛ 1 ЦИФРОВЫЕ ИННОВАЦИИ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Тема 1.1 Основы цифровой экономики

Понятие и особенности цифровой экономики. Новые феномены в глобальной экономике. Институциональная среда цифровой экономики как системы. Периодизация цифровой экономики. Эффекты и риски цифровизации экономики. Инновационная модель экономического развития.

Четвертая промышленная революция и шестой технологический уклад: проблемы и вызовы. Сущность и эволюция понятий «цифровизация», «цифровая трансформация». Сущность концепций «Индустрия 4.0» и «Индустрия 5.0», их особенности. Ключевые драйверы и барьеры цифровой трансформации. Необходимость трансформации управления в условиях цифровой экономики.

[К практическому занятию 1 >>>](#)

Формирование понятия «цифровая экономика» началось в середине 1990-х годов. Американский ученый Николас Негропonte в 1995 году использовал метафору о переходе от обработки атомов к обработке битов, составляющих программные коды [1]. Немного ранее, в 1994 году, канадский ученый Дон Тапскотт ввел термин «цифровая экономика» в своей книге «Электронно-цифровое общество: Плюсы и минусы эпохи сетевого интеллекта».

Одно из первых определений цифровой экономики предложил Нил Лейн, помощник Президента США по науке и технологиям, в 1999 году. Он описал ее как конвергенцию компьютерных и коммуникационных технологий в сети Интернет, которая стимулирует развитие электронной торговли и масштабные изменения в организационной структуре.

Несмотря на активные исследования, до сих пор не существует единого общепринятого определения цифровой экономики. Цифровая экономика может рассматриваться как тип экономики, отрасль, система отношений или дополнение к реальной экономике.

Цифровая экономика – экономическая деятельность, основанная на цифровых процессах, моделях, технологиях, цифровых товарах (сервисах), в т.ч. производимых электронным бизнесом.

Многие исследователи отождествляют «цифровую экономику» с рядом других понятий, таких как «информационная экономика», «экономика знаний», «креативная экономика», «интернет-экономика», «сетевая экономика», «электронная экономика» и «новая экономика». Эти термины часто используются как синонимы для описания новых явлений в современной глобальной экономике (таблица 1.1) [1].

Таблица 1.1 – Соотношение параметров различных понятий современной глобальной экономики [1]

Тип экономики	Основной фактор производства	Основные блага	Основной экономический ресурс	Источник богатства	Структура экономических отношений
Информационная экономика	информация	информация	информационный капитал	информационная рента	вертикальные
Экономика знаний	знания, инновации	знания	интеллектуальный капитал	интеллектуальная рента	вертикальные
Креативная экономика	креативный потенциал	интеллектуальные права	креативный капитал	интеллектуальная рента	вертикальные
Интернет-экономика	информация	информация	информационный капитал	информационная рента	сетевые
Сетевая экономика	информация	сетевые блага	сетевой капитал	сетевая рента	сетевые
Электронная экономика	информация	информация	электронный капитал	электронная рента	сетевые
Новая экономика	информация, знания, технологии, инновации	знания, технологии, инновации	информационный, интеллектуальный капитал	технологическая, интеллектуальная рента	горизонтальные
Цифровая экономика	информация, знания, ИКТ, инновации	информация, знания, технологии, инновации	информационный, интеллектуальный, сетевой капитал	технологическая, интеллектуальная, информационная, сетевая рента	вертикальные, горизонтальные, сетевые

Институциональная среда цифровой экономики включает: институциональные субъекты, институциональные объекты и институциональный механизм (рисунок 1.1).

Институциональные субъекты	Институциональные объекты	Институциональный механизм
Граждане Научно-исследовательские и конструкторские организации ВУЗы Государство Бизнес-инкубаторы, технологические парки, СЭЗ, венчурные фонды Предприятия	Социальные, правовые, экономические отношения и нормы, регулирующие деятельность институциональных субъектов Цифровые технологии, товары и услуги	Политические институты (институты власти) Экономические институты Научные институты Общественные (социальные) институты

Рисунок 1.1 – Институциональная среда цифровой экономики

С 1960-х годов цифровые инновации распространялись по миру «волнообразно», исходящими из научных центров США, Европы и СССР. Для точной периодизации развития цифровой экономики применяется качественный подход, основанный на экспертной оценке изменений в ИКТ и методах организации бизнес-процессов (таблица 1.2).

Таблица 1.2 – Периоды развития цифровой экономики

Период	Отличительный признак этапа	Ключевые события этапа
1850–1950-е	Появление первых телекоммуникационных технологий и изобретений	Характеризуется появлением базовых телекоммуникационных технологий, заложивших основу для цифровизации. <i>Ключевые события:</i> изобретение телефона (1857), радио (1895) и телевидения (1927). В 1933 году появилась «теорема отсчетов» В.А. Котельникова, а в 1944 году был создан первый компьютер Mark I компании IBM. В 1946 г. создана первая электронная вычислительная машина гражданского назначения ENIAC. В 1947 г. был изобретен биполярный транзистор. К концу 1950-х годов были разработаны первые прототипы интегральных схем, появились языки программирования ALGOL, COBOL, FORTRAN

Продолжение таблицы 1.2

Период	Отличительный признак этапа	Ключевые события этапа
1960–1980-е	Разработка вычислительной техники и информационных продуктов, ориентированных на массового потребителя	Начинает активно развиваться, а цифровые инновации становятся массово доступными. <i>Ключевые события:</i> Создание сети ARPANET (1964), электронной почты (1971), изобретение микропроцессора (1971). В 1970-х годах были созданы протоколы TCP/IP (1972) и первые персональные компьютеры (Altair в 1974, Apple II в 1978, IBM PC в 1981). В 1979 г. появились электронные таблицы VisiCalc, в 1982 г. – ноутбук Grid Compass, в 1984 г. – 32-разрядный компьютер Macintosh, струйные и лазерные принтеры. в 1980-х появились первые беспилотные автомобили
1990–2000-е	Возникновение сетевой или интернет-экономики	Появление Всемирной паутины (WWW) и широкое распространение сети Интернет и ее технологий. <i>Ключевые события:</i> В 1990 году реализована технология гипертекста для WWW, появился первый веб-браузер. С 1992 г. началась коммерческая эксплуатация GSM-связи. В 1994 году открылся первый интернет-магазин и дебетовая электронная платежная система NetCash. В 1995 г. начал работу интернет-банк Security First Network Bank, появились системы интернет-трейдинга на рынке FOREX и интернет-аукцион eBay. К 1998 г. появились поисковая система Google и популярные электронные платежные системы WebMoney и PayPal. В 1999 г. была основана Alibaba Group. Этот период включал и «пузырь доткомов» (1995-2000)
2001–2009	Трансформация сетевой экономики в цифровую	Наступление эры мобильных устройств и смартфонов, формирование международной информационно-коммуникационной инфраструктуры <i>Ключевые события:</i> Восстановление и активная коммерческая эксплуатация систем высокоскоростной мобильной связи 3G (2001). В 2001 г. компания Apple выпускает аудиоплеер iPod, в 2003 г. начал работу онлайн-супермаркет iTunes Store В 2007 г. выпущен революционный смартфон iPhone, что приводит к массовому распространению «умных» телефонов по всему миру. В период 2001–2005 гг. формируется международная информационно-коммуникационная инфраструктура, активно распространяются электронные платежные системы и интернет-сервисы. с 2009 г. начинается становление рынка криптовалют

Окончание таблицы 1.2

Период	Отличительный признак этапа	Ключевые события этапа
2010–2021	Массовое распространение формирующих цифровых технологий	Этап быстрого расширения рынка мобильных и облачных приложений <i>Ключевые события:</i> В 2010 г. выпущен планшетный компьютер iPad. В 2011 г. на экономическом Давосском форуме был озвучен термин «Индустрия 4.0», практически во всех странах мира начинается активная разработка государственных программ развития и стимулирования цифровой трансформации промышленности. С 2013 года идет активная подготовка к массовому использованию ключевых ИКТ: облачных вычислений, искусственного интеллекта, блокчейна, робототехники, больших данных и интернета вещей. С 2017 г. повсеместное внедрение искусственного интеллекта, технологий присутствия и погружения и цифровых платформ

Использование цифровых технологий несет в себе *ряд положительных экономических и социальных эффектов*. Цифровые технологии облегчают выполнение рутинных операций, позволяя людям сосредоточиться на стратегических задачах, повышают производительность труда, снижают издержки и способствует росту прибыли. Цифровизация стимулирует развитие интернет-торговли, на которую приходится более половины мировой торговли услугами и не менее 19% торговли товарами. Сферы страхования, медицины и образования постепенно переходят в онлайн-формат, а оцифровка большинства услуг уже почти завершена. Значительные изменения происходят и в сфере финансов, где обеспечивается широкий сетевой доступ к финансовым ресурсам, криптовалютам. Цифровизация социальной сферы интегрирует национальные социальные сети в глобальное цифровое пространство, создавая новые возможности для анализа, оценки и прогнозирования социально-экономического развития как отдельных стран, так и их групп.

Несмотря на эти преимущества, необходимо учитывать риски и угрозы, которые несет цифровая экономика для общества.

Технологический риск проявляется в том, что все преимущества цифровых технологий могут быть реализованы только при условии сбалансированного развития организаций реального сектора экономики.

Особую опасность представляют *политические риски*. В трансграничном мире цифровой экономики назревает необходимость пересмотра роли государства. Кроме того, в глобальной цифровой экономике предприятия и пользователи сталкиваются с возрастающим риском в области цифровой безопасности и защиты личной информации.

Социальный риск связан с неизбежной и комплексной трансформацией рынка труда. Этот процесс происходит постепенно, по мере вовлечения все

большого числа традиционных секторов экономики в цифровую среду, что может привести к значительным изменениям в структуре занятости и требованиям к навыкам.

Также существует опасность *цифровой деградации личности*. Расширение и внедрение цифровых технологий в повседневную жизнь человека трансформирует его внутренний и внешний мир, что может привести к формированию более индивидуальных, но при этом крайне противоречивых черт.

В то время как первые три промышленные революции постепенно заменяли тяжелый физический труд машинами, Четвертая промышленная революция идет дальше, вытесняя уже сам человеческий труд с помощью роботов, оснащенных искусственным интеллектом. Для обозначения этого феномена широко используется термин «Индустрия 4.0», получивший известность благодаря монографии Клауса Шваба, представленный на Давосском экономическом форуме в 2016 году (таблица 1.3).

Таблица 1.3 – Этапы промышленных революций*9

Период	Революция, ключевые факторы	Источники роста
1770-1860	1-я промышленная революция Пар и прядильное производство	Паровая машина, прядильная и ткацкая машины, токарный станок, металлургия
1860-1900	2-я промышленная революция Сталь и поточное производство	Телеграф, железные дороги, двигатель внутреннего сгорания, конвейер
1970-2010	3-я промышленная революция Электроника и компьютеры	Компьютеры, электроника, атомная энергетика, роботы
2010-2060	4-я промышленная революция Киберфизические системы, интернет, большие данные	NBIC-технологии, генная инженерия, 3D-принтеры, ВИЭ, автономный транспорт, интернет вещей

Трансформация социально-экономических отношений, вызванная повсеместным распространением ИКТ, трактуется различными научными школами по-разному. Наиболее распространенным является технико-технологический подход, который неразрывно связывает развитие человеческой цивилизации с прогрессом техники и технологий. Современный этап этого подхода, именуемый в США, ЕС и других технологически развитых странах Четвертой промышленной революцией (Индустрия 4.0), в ЕАЭС отождествляется со становлением Шестого технологического уклада (таблица 1.4).

Таблица 1.4 – Технологические уклады

Период развития	Ядро технологического уклада	Преобладающая инфраструктура	Организация производства
1770-1830 Начало промышленной революции	текстильная промышленность, текстильное машиностроение, выплавка чугуна, обработка железа, строительство каналов, водяной двигатель	дороги, ирригационные каналы	фабричное производство
1830-1880 Эпоха пара	паровой двигатель, железнодорожное строительство, транспорт, машино- и пароходостроение, угольная, станкоинструментальная промышленность, черная металлургия	железные дороги, судоходные линии	механизация производства, урбанизация
1880-1930 Эпоха стали	электротехническое, тяжелое машиностроение, производство и прокат стали, линии электропередач, неорганическая химия	энергосистемы, почта, телеграф, радиосвязь, телефон, железные дороги	стандартизация производства
1930-1970 Эпоха нефти	автомобиле-, тракторостроение, цветная металлургия, производство товаров длительного пользования, синтетические материалы, органическая химия, производство и переработка нефти	скоростные автодороги, энергосистемы, трубопроводы, радио- и телевизионная связь, судоходные и авиалинии	серийное производство, рост качества
1970-2010 Научно-техническая революция	электронная промышленность, вычислительная, оптиковолоконная техника, программное обеспечение, телекоммуникации, роботостроение, производство и переработка газа, информационные услуги	компьютерные сети, спутниковая связь, интернет, глобальные энергосистемы, авиалинии	создание сетей, логистика, кластеры, аутсорсинг
2010-2050 Цифровая революция	биотехнологии, основанные на достижениях молекулярной биологии и геномной инженерии, нанотехнологии, системы искусственного интеллекта	глобальные информационные сети и интегрированные высокоскоростные транспортные системы	виртуальные сервисы, 3D-принтеры, интернет вещей, облачная инфраструктура

Концепция «Индустрия 4.0» (Industry 4.0) возникла в Германии в 2011 году и описывает четвертую промышленную революцию, характеризующуюся слиянием физического и цифрового миров. Ее центральным элементом является создание киберфизических систем (CPS), которые объединяют физические объекты (машины, оборудование) с информационными технологиями, обеспечивая их взаимодействие в режиме реального времени.

По мере развития концепции «Индустрия 4.0» стало очевидным, что сосредоточенность исключительно на технологиях может привести к игнорированию социальных проблем и потребностей. В ответ на это Европейская комиссия представила концепцию «Индустрия 5.0» (Industry 5.0), которая выходит за рамки эффективности производства и ориентируется на ценность человека в производственных процессах. «Индустрия 5.0» рассматривает промышленность как основу для благосостояния, акцентируя внимание на человекоцентричности, эффективном использовании ресурсов и устойчивости к внешним воздействиям. «Индустрия 5.0» направлена на коллаборацию человека и машины, персонализацию и кастомизацию – создание индивидуальных решений и настроек, учитывающих потребности каждого пользователя (таблица 1.5).

Таблица 1.5 – Сравнение «Индустрии 4.0» и «Индустрии 5.0»

Характеристика	Индустрия 4.0	Индустрия 5.0
Цель	Создание «умных фабрик», оптимизация процессов	Благополучие человека, социальная и экологическая ответственность, адаптивность
Основной фокус	Технологии Автоматизация Эффективность производства	Человекоцентричность Устойчивость Устойчивость к внешним воздействиям
Роль человека	Оператор, наблюдатель, контролирующий автоматизированные процессы	Сотрудник, креатор, принимающий решения в сотрудничестве с ИИ и роботами
Базовые технологии	CPS (Cyber-physical systems), IoT, Big Data, Cloud, Robotics, Additive Mfg.	Коллаборативные роботы (коботы) ИИ (с этическим надзором) «Зеленые» технологии Устойчивые цепи поставок
Результат	Повышение производительности Снижение издержек	Улучшение качества жизни Устойчивое развитие Повышение социальной ценности производства
Ценности	Эффективность Скорость Гибкость	Устойчивость Этика Благополучие Устойчивость к потрясениям

Драйверы цифровой трансформации – это факторы, которые побуждают организации к внедрению цифровых технологий и пересмотру своих бизнес-моделей. Они могут быть как *внешними*: рыночными, технологическими, социальными, так и *внутренними*, связанными с организационной эффективностью и стратегическими целями.

Ключевыми драйверами цифровой трансформации выступают технологические инновации, изменение потребительского поведения и ожиданий,

усиление конкуренции, повышение операционной эффективности, регуляторные требования и государственная поддержка.

Несмотря на очевидные преимущества, цифровая трансформация сопряжена с рядом серьезных препятствий. Организационные, финансовые, технологические, кадровые, институциональные барьеры препятствуют цифровой трансформации и повышению конкурентоспособности.

Трансформация управления заключается в переходе от долгосрочного планирования к адаптивным стратегиям, ориентации на данные, создании цифровых экосистем, переходу к гибким организационным структурам, развитию цифровой культуры, кросс-функциональному взаимодействию, сквозной цифровизации бизнес-процессов, управление потоками данных в реальном времени, автоматизации процессов, использовании алгоритмов, ИИ и машинного обучения, развитие цифровых навыков и управлении изменениями.

Вопросы для самопроверки

1. Выполните сравнительный анализ концепций «Индустрия 4.0» и «Индустрия 5.0», основываясь на их основных целях, роли человека в производственном процессе и ключевых ценностях.
2. Какие ключевые факторы побуждают организации к цифровой трансформации?
3. Назовите основные барьеры, препятствующие процессам цифровизации и цифровой трансформации.
4. Опишите, как менялись отличительные признаки этапов развития цифровой экономики, и какие ключевые события ознаменовали переход от одного этапа к другому?
5. Сформулируйте особенности трансформации управления (от долгосрочного планирования к адаптивным стратегиям).

[К практическому занятию 1 >>>](#)

Тема 1.2 Цифровые инновации и их роль в устойчивом развитии бизнеса

Понятие и виды инноваций, отличительные особенности цифровых инноваций. Цикл зрелости технологий, кривая Гартнера. Ключевые виды трансформации инноваций в условиях цифровизации. Связь науки и цифровизации. Источники цифровых инноваций.

Направления и преимущества применения цифровых инноваций. Инновационные технологические платформы. Роль цифровых инноваций в устойчивом развитии бизнеса.

[К практическому занятию 2 >>>](#)

Инновация – это внедрение нового или существенно улучшенного продукта (товара или услуги), процесса, метода организации или маркетинга, который приносит значительные улучшения в производственной или иной деятельности. Инновации могут быть как результатом научных исследований и разработок, так и результатом практической адаптации и улучшений.

По «шумпетеровской» классификации выделяют *пять видов инноваций*: производство нового продукта, внедрение нового способа производства, освоение нового источника сырья, выход на новый рынок и новые формы организации производства.

Цифровые инновации – это внедрение информационных технологий в продукты, услуги и бизнес-процессы. Это новый класс инноваций, поскольку их отличают интеллектуальность, масштабируемость и скорость распространения.

Цифровые инновации часто связаны с высокой степенью технологической сложности, скоростью внедрения, масштабируемости, гибкостью, высоким уровнем автоматизации, низкими издержками на распространение и в то же время высокими первоначальными затратами.

Цифровые технологии проходят те же этапы развития, что и другие виды технологий: зарождение – быстрый рост – зрелость – спад. Графически это отражается S-образной кривой жизненного цикла [6]: сначала внедряются «инноваторы» (медленный рост), затем технология быстро распространяется до «позднего большинства», а по достижении насыщения рост замедляется. Кривая получила свое название из-за своей формы в виде буквы «S», которая отображает медленное начало внедрения технологий, набирающее скорость, а затем замедляющееся по мере достижения насыщения (рисунок 1.2).

Эта модель также носит название *кривая Роджерса*, или модель диффузии инноваций, описывающая категории пользователей, принимающих новую технологию (инноваторы, ранние последователи, раннее большинство, позднее большинство, запаздывающие).

Кривая Гартнера представляет собой модель, объясняющую, как новая технология проходит через стадии ожиданий и зрелости [7]. Кривая Гартнера графически отображает цикл зрелости технологий и включает 5 фаз (рисунок 1.3, таблица 1.6).

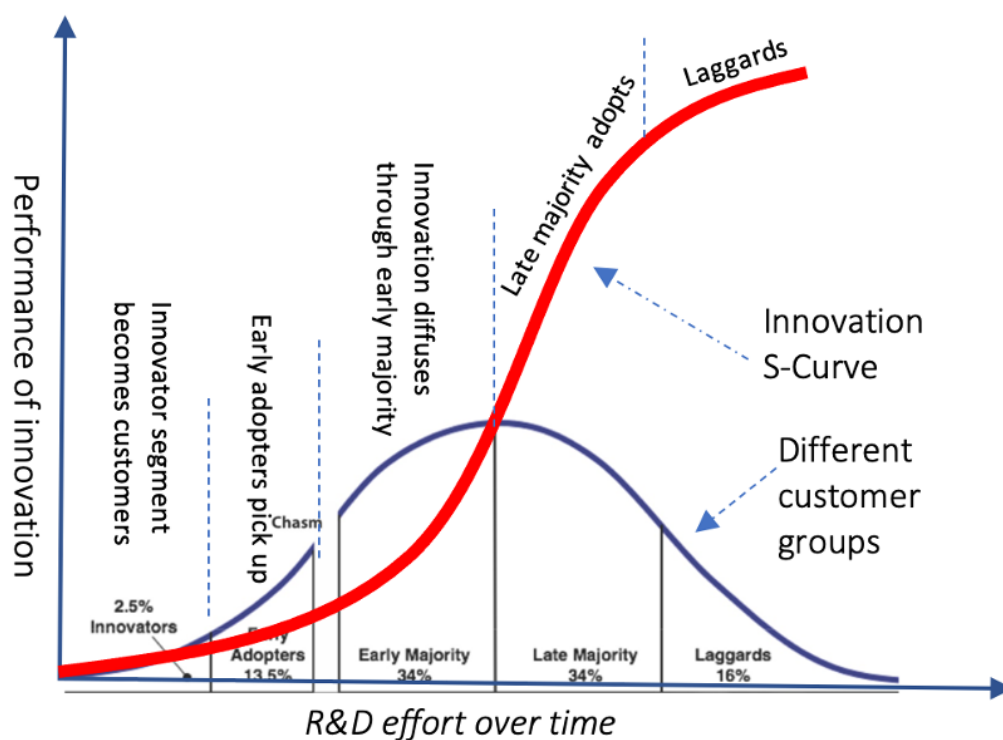


Рисунок 1.2 – Цикл зрелости инноваций [6]

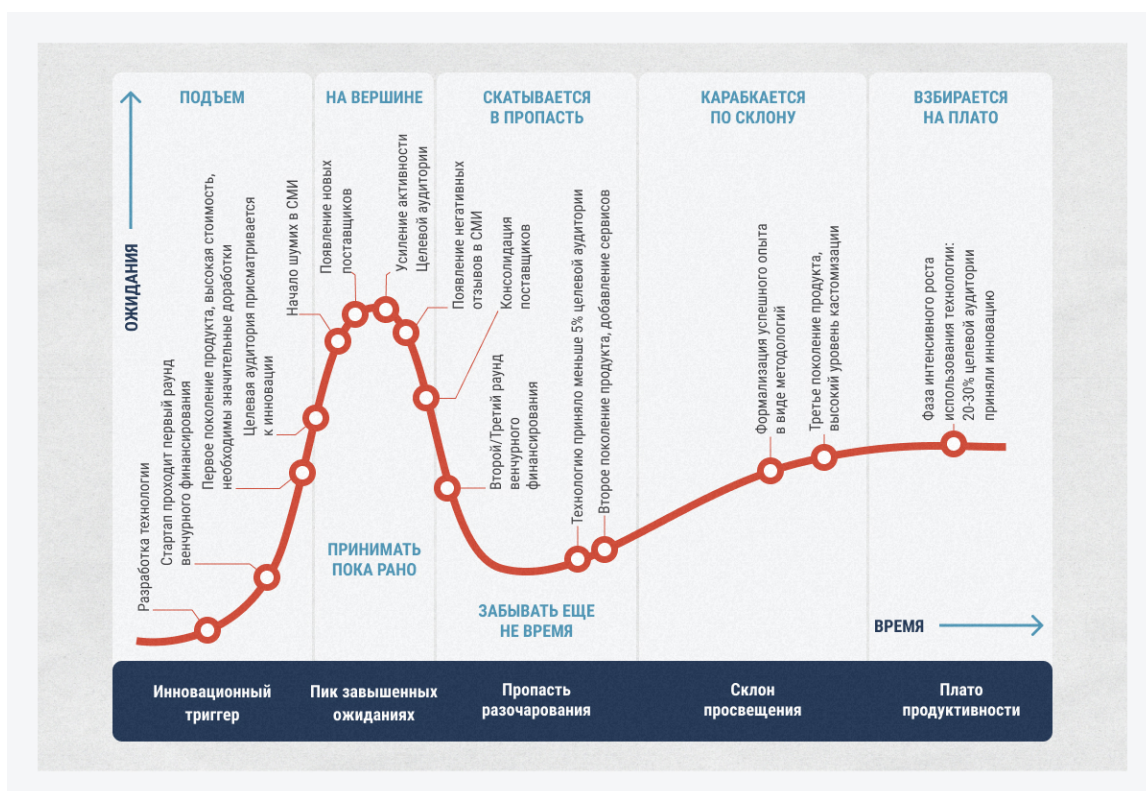


Рисунок 1.3 – Цикл зрелости технологий (кривая Гартнера) [7]

Таблица 1.1 – Стадии кривой Гартнера

Период	Описание
Инновационный триггер	Запуск, рост популярности (внимания), однако коммерческая ценность не подтверждена.
Пик завышенных ожиданий	Новизна делает технологию предметом широкого обсуждения, появляются иллюзии и чрезмерные ожидания
Пропась разочарования	Ослабевание интереса по мере того, как реализация не приносит результатов. Обнаруживаются главные недостатки, слабые места и ограничения. На этом этапе многие технологии, так и не достигнув зрелости, преждевременно завершают свой жизненный цикл
Склон просветления	Реабилитация, в рамках которой действительно актуальные технологии после некоторой адаптации находят применение.
Плато продуктивности	Поэтапное применение технологии на рынке, после того как она доказала свою состоятельность и экономическую выгоду. Общество воспринимает зрелую технологию как данность, объективно оценивая ее возможности, достоинства и ограничения

Цифровая трансформация – это глубокие, всеобъемлющие изменения в бизнес-моделях, операционных процессах, организационной культуре и клиентском опыте, обусловленные стратегическим использованием цифровых технологий.

Открытые инновации – это парадигма, предполагающая активное привлечение внешних знаний, технологий и ресурсов (например, от клиентов, партнеров, стартапов, университетов) в инновационный процесс компании, а также использование внутренних неиспользуемых инноваций вовне.

Платформенные инновации – это инновации, основанные на создании или использовании цифровых платформ, которые позволяют множеству участников (поставщикам, потребителям, разработчикам) взаимодействовать и создавать ценность. Сама платформа является инновацией, а также способствует генерации множества дополнительных инноваций в виде приложений, услуг и продуктов, создаваемых ее экосистемой.

Инновационные экосистемы – это динамические сети взаимосвязанных организаций (компаний, стартапов, университетов, исследовательских центров, государственных структур), которые сотрудничают для создания, разработки и коммерциализации инноваций.

Прорывные (дизруптивные) инновации – это инновации, которые изначально могут казаться менее привлекательными или функциональными для основного рынка, но со временем создают новый рынок или полностью меняют существующий, делая прежние продукты и технологии устаревшими.

Инновации бизнес-моделей – это создание принципиально новых способов создания, доставки и захвата ценности.

Agile-инновации – это подход к разработке инноваций, основанный на принципах гибкой методологии (Agile), предполагающий итеративную разработку, быструю обратную связь, постоянную адаптацию к изменениям и тесное взаимодействие между командами и пользователями.

Наука является фундаментальным источником знаний для инноваций, в то время как цифровизация, в свою очередь, трансформирует научные исследования, предоставляя новые инструменты и методологии, ускоряющие получение и распространение знаний.

Источниками цифровых инноваций являются фундаментальные научные исследования и технологические прорывы, закладывающие основу для новых цифровых решений. Наряду с этим, реальные потребности рынка и общества выступают мощным катализатором для разработки инноваций, а открытые инновации и коллаборация в рамках цифровых экосистем обеспечивают ускоренное генерирование и внедрение новых идей. Появлению цифровых инноваций способствуют глубокий анализ больших данных и постоянная трансформация бизнес-моделей.

Применение цифровых инноваций охватывает стратегические направления, такие как оптимизация операционной деятельности, создание новых продуктов и услуг, а также трансформация бизнес-моделей. Основными преимуществами этого процесса являются повышение эффективности и производительности, расширение конкурентных преимуществ за счет персонализации и скорости вывода на рынок, а также укрепление инновационной восприимчивости предприятий в условиях динамичной цифровой экономики. Внедрение данных инноваций способствует формированию интеллектуальных производственных систем и цифровых экосистем.

Инновационные технологические платформы – это цифровые экосистемы, представляющие собой комплекс интегрированных технологических решений и сервисов, которые служат основой для создания, тестирования, масштабирования и внедрения новых продуктов, услуг и бизнес-моделей. Они обеспечивают среду для коллаборации между различными участниками (компаниями, разработчиками, исследователями, клиентами), предоставляя общие стандарты, API и инструментарий.

Цифровые инновации повышают операционную эффективность, стимулируют адаптивность и позволяют трансформировать бизнес-модели. Это, в свою очередь, обеспечивает компаниям конкурентные преимущества за счет улучшения клиентского опыта, оптимизации использования ресурсов и укрепления их способности к непрерывным изменениям в условиях динамичной цифровой экономики.

Вопросы для самопроверки

1. Сформулируйте различия между понятиями «инновация» и «цифровая инновация»?

2. Как модель диффузии инноваций (кривая Роджерса) и цикл зрелости технологий (кривая Гартнера) описывают динамику распространения и восприятия новых цифровых технологий?
3. Поясните, каким образом концепции «открытых инноваций», «платформенных инноваций» и «инновационных экосистем» взаимосвязаны и способствуют ускорению инновационных процессов в условиях цифровизации.
4. Какие направления охватывает применение цифровых инноваций и какие преимущества получают компании?
5. Сформулируйте сущность понятия «инновационные технологические платформы», поясните их назначение и возможности.

[К практическому занятию 2 >>>](#)

Тема 1.3 Базовые технологии цифровых инноваций

Значение цифровых инноваций для видов деятельности предприятия. CALS-технологии. Обзор базовых технологий «Индустрии 4.0»: интернет вещей (IoT), облачные вычисления, большие данные (Big Data), кибер-физические системы (CPS), машинное обучение и др. Интеллектуальная автоматизация и цифровые двойники.

Влияние цифровых инноваций на инновационную деятельность предприятия и систему его управления.

[К практическому занятию 3 >>>](#)

Цифровые инновации представляют собой определяющий фактор трансформации современных предприятий, обеспечивающий их конкурентоспособность и эффективность. Они проявляются в системном повышении операционной эффективности: происходит оптимизация производственных процессов за счет автоматизации, сбора и анализа данных (в частности, через промышленный Интернет вещей, IIoT). Это позволяет прогнозировать и предотвращать неисправности оборудования (предиктивное обслуживание), а также повышать общую производительность, качество продукции и снижать издержки путем оптимизации использования ресурсов, включая энергопотребление и сырье.

CALS-технологии – это организация производства новой продукции на базе электронной модели изделия (ЭМИ) и сквозных компьютерных технологий, охватывающих процессы жизненного цикла (ЖЦ) изделия от разработки дизайна, проектирования и запуска в производство до сбыта и сопровождения его эксплуатации, включая утилизацию после завершения эксплуатации [3].

В основе CALS-технологии лежит процессный подход к компьютеризации предприятия (рисунок 1.4).



Рисунок 1.4 – Этапы ЖЦ изделия и системы его автоматизации [3]

Киберфизические системы (CPS) – это системы, в которых вычислительные (кибернетические) и физические компоненты тесно интегрированы и взаимодействуют друг с другом в режиме реального времени. Они включают в себя датчики и исполнительные механизмы, которые позволяют физическим объектам собирать данные о своем состоянии и окружающей среде, передавать их в кибернетическое пространство для анализа и принятия решений, а затем получать управляющие команды для воздействия на физический мир.

Интернет вещей (IoT) – это сеть связанных через интернет объектов, способных собирать данные и обмениваться данными, поступающими со встроенных сервисов. Устройства, входящие в IoT, могут отслеживаться и/или управляться удаленно [4].

Промышленный интернет вещей; индустриальный интернет вещей, индустриальный интернет – концепция построения инфокоммуникационных инфраструктур, подразумевающая подключение к сети Интернет любых не бытовых устройств, оборудования, датчиков, сенсоров, автоматизированной системы управления технологическим процессом, а также интеграцию данных элементов между собой, что приводит к формированию новых бизнес-моделей при создании товаров и услуг, а также их доставке потребителям.

Облачные вычисления – модель обеспечения удобного сетевого доступа по требованию к некоторому общему фонду конфигурируемых вычислительных ресурсов (например, сетям передачи данных, серверам, устройствам хранения данных, приложениям и сервисам – как вместе, так и по отдельности), которые могут быть оперативно предоставлены и освобождены с минималь-

ными эксплуатационными затратами или обращениями к провайдеру; интернет-сервис, который применяется для выполнения определенных проектов. Характеризуется совместным использованием ресурсов, программного обеспечения и информации через Интернет.

Большие данные – обширные наборы данных, характеризующиеся значительными объемами, разнообразием, скоростью обработки и/или вариативностью, требующие масштабируемой технологии для эффективного хранения, манипулирования, управления и анализа.

Глубокий анализ данных (Data Mining) – собирательное название, используемое для обозначения совокупности методов обнаружения в данных ранее неизвестных, нетривиальных, практически полезных и доступных интерпретации знаний, необходимых для принятия решений в различных сферах человеческой деятельности.

Машинное обучение – класс методов искусственного интеллекта, характерной чертой которых является не прямое решение задачи, а обучение в процессе применения решений множества типовых задач (рисунок 1.5).



Рисунок 1.5 – Некоторые типовые задачи машинного обучения [3]

Реестр блоков транзакций (блокчейн) – выстроенная на основе заданных алгоритмов в распределенной децентрализованной информационной си-

стеме, использующей криптографические методы защиты информации, последовательность блоков с информацией о совершенных в такой системе операциях.

Цифровой знак (токен) – запись в реестре блоков транзакций (блокчейне), иной распределенной информационной системе, которая удостоверяет наличие у владельца цифрового знака (токена) прав на объекты гражданских прав и (или) является криптовалютой.

Смарт-контракт – программный код, предназначенный для функционирования в реестре блоков транзакций (блокчейне), иной распределенной информационной системе в целях автоматизированного совершения и (или) исполнения сделок либо совершения иных юридически значимых действий.

Нейронная сеть – это вычислительная модель, вдохновленная структурой и функционированием биологических нейронных сетей головного мозга. Она состоит из взаимосвязанных узлов (искусственных нейронов), организованных в слои (входной, скрытые, выходной). Эти нейроны обрабатывают входные данные, передавая сигналы через соединения с различными весовыми коэффициентами. Путем обучения на больших объемах данных (как правило, с использованием алгоритмов машинного обучения), нейронная сеть способна выявлять сложные закономерности, распознавать образы, классифицировать информацию, прогнозировать результаты и выполнять другие интеллектуальные задачи, без явного программирования для каждой конкретной ситуации.

Интеллектуальная автоматизация – это подход, объединяющий традиционные методы автоматизации с передовыми технологиями искусственного интеллекта (ИИ), такими как машинное обучение, обработка естественного языка, компьютерное зрение и роботизированная автоматизация процессов.

Цифровой двойник – виртуальная цифровая модель (прототип) существующего в реальности физического объекта или процесса, моделирующая внутренние процессы, технические характеристики и поведение реального объекта в условиях взаимодействия помех и окружающей среды.

Цифровые инновации выступают катализатором появления новых видов инноваций, ускоряют процессы НИОКР, способствуют переходу к принятию решений на основе данных и трансформируют организационную культуру.

Вопросы для самопроверки

1. Каким образом цифровые инновации способствуют повышению операционной эффективности предприятия и снижению издержек на различных этапах жизненного цикла продукции?
2. Объясните, как понятия «большие данные», «машинное обучение» и «нейронные сети» взаимосвязаны в контексте глубокого анализа данных для принятия решений, и чем это отличается от обычной автоматизации?
3. В чем заключается отличие концепций «Интернет вещей» и «Промышленный Интернет вещей»? Каким образом данные концепции связаны с развитием «киберфизических систем» на предприятиях?

4. Опишите, в чем заключается основное отличие цифрового знака (токена) и смарт-контракта с точки зрения потребителя продукции?
5. Каким образом, цифровые инновации могут «ускорять» процесс проведения НИОКР (обоснуйте свои суждения)?

[К практическому занятию 3 >>>](#)

Тема 1.4 Инновационная восприимчивость как фактор инновационного развития

Сущность понятий «инновационная восприимчивость», «инновационная активность», «инновационный потенциал». Элементы инновационного потенциала и показатели его оценки. Понятие и факторы инновационного развития. Инновационная деятельность: понятие, объекты, субъекты, виды. Инновационный процесс и его фазы, роль лидера в инновационном процессе.

Инновационная восприимчивость индивидуума. Критерии инновационной восприимчивости индивидуума. Связь интеллекта индивидуума и искусственного интеллекта. Методы генерирования инновационных идей: метод мозгового штурма, метод ментальных карт, метод фокальных объектов, метод аналогий и ассоциаций и др. Направления и современные инструменты развития инновационной восприимчивости персонала предприятия.

[К практическому занятию 4 >>>](#)

Инновационная восприимчивость является особым свойством, выражающим способность успешно реализовывать инновационные разработки для достижения более высокого уровня функционирования [2].

Инновационная активность представляет собой целенаправленную практическую деятельность, направленную на реализацию инновационных разработок. Она является развернутым выражением инновационной восприимчивости предприятия как его свойства и выступает объектом для практической оценки и управления.

Инновационный потенциал – это совокупность ресурсов (материальных, финансовых, кадровых, информационных, научно-технических) и внутренних способностей (технологических, организационных, управленческих), которые определяют готовность и способность предприятия к осуществлению инновационной деятельности, созданию, восприятию и успешной реализации новшеств, а также достижению поставленных инновационных целей.

Инновационный потенциал складывается из ресурсных факторов:

1. Кадровые ресурсы отражают качественные и количественные характеристики персонала, его способность к инновационной деятельности.
2. Финансовые ресурсы включают наличие и доступность средств, необходимых для финансирования инновационных проектов и разработок.

3. Материально-технические ресурсы охватывают производственные мощности, оборудование, технологии и инфраструктуру, поддерживающие инновации.

4. Информационные ресурсы представляют собой данные, знания, информационные системы и доступ к информации, необходимые для генерации и реализации инноваций.

Оценка инновационного потенциала предприятия производится через оценку уровня обеспеченности предприятия указанными ресурсными факторами. Для каждого из перечисленных элементов (кадровые, финансовые, материально-технические, информационные ресурсы) используются *конкретные показатели* (или критерии), которые оцениваются по определенной шкале (например, от 0 до 1), отражающей степень их развития или доступности на предприятии.

Инновационное развитие – это результат эффективной инновационной активности и высокой инновационной восприимчивости, ведущий к оптимизации функциональных характеристик предприятия и его успешной адаптации к динамике рынка.

Выделяют *внутренние и внешние факторы* инновационного развития. К внутренним факторам относятся инновационная восприимчивость, инновационный потенциал, корпоративная структура, культура и механизмы управления, НИОКР. К внешним факторам относятся конвергенция технологий, рыночная динамика, влияние институтов и государственная политика.

Инновационная деятельность – это целенаправленная практическая деятельность по реализации инновационных разработок.

Объектами инновационной деятельности выступают те элементы, на которые направлены усилия по созданию и внедрению новшеств: разработки, идеи, технологии.

Субъектами инновационной деятельности являются участники, которые осуществляют или иницируют инновационную деятельность. К ним относятся предприятия различных отраслей экономики, подразделения предприятий, государственные учреждения, научно-исследовательские и проектно-конструкторские организации, высшие учебные заведения, граждане (индивидуумы), бизнес-инкубаторы, технологические парки, свободные экономические зоны (СЭЗ), венчурные фонды, сотрудники цифровой среды.

Технико-технологические инновации связаны с изменением и оптимизацией используемой технико-технологической базы, внедрением новых машин, оборудования, производственных процессов.

Продуктовые инновации направлены на создание новых или значительно улучшенных продуктов и услуг, изменение их номенклатуры.

Организационно-управленческие инновации касаются изменения структурных параметров организации, внедрения новых систем управления, методов ведения бизнеса, оптимизации бизнес-процессов.

Инновационный процесс – это цикл взаимосвязанных видов деятельности предприятия, направленных на выявление, развитие, реализацию и освоение

ние новаторских идей для обеспечения более высокого уровня функционирования и адаптации к изменениям. Он характеризуется целенаправленностью и согласованностью действий всех участвующих подразделений.

В общем виде схема инновационного процесса выглядит следующим образом (рисунок 1.6).

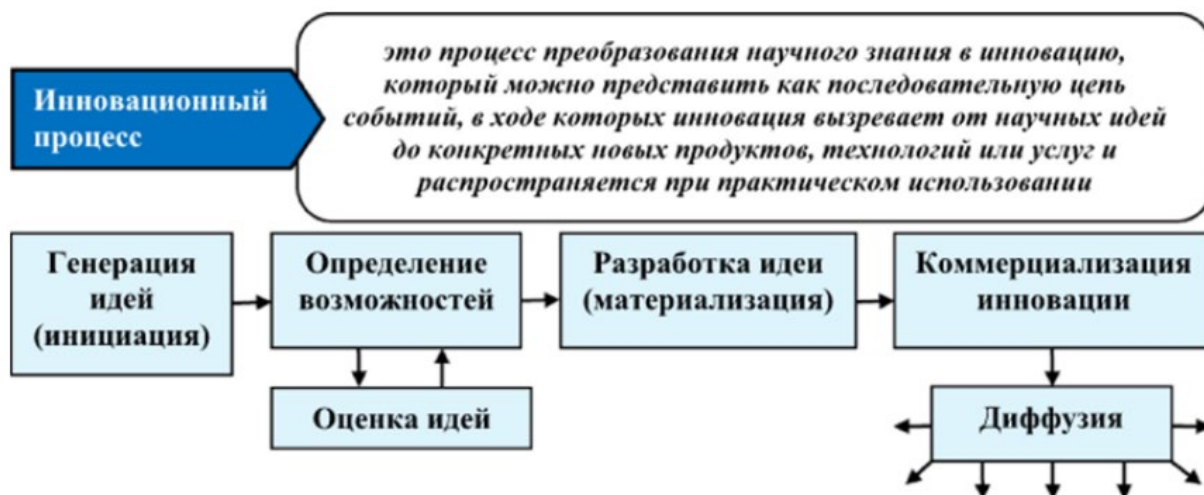


Рисунок 1.6 – Общий вид схемы инновационного процесса

Инновационный процесс также включает следующие укрупненные стадии (фазы):

1. Первичное выявление новой идеи. Начальный этап, когда новая идея обнаруживается в контексте несоответствия целей предприятия и текущих параметров его деятельности. Источниками могут быть НИР, маркетинговые исследования, групповая генерация идей или рационализаторские предложения.

2. Активный поиск, отбор и анализ дополнительной информации. На этой фазе происходит конкретизация выявленной идеи и оценка возможностей ее реализации. Основные виды деятельности включают НИОКР, маркетинговые исследования и технико-экономический анализ.

3. Формирование программы перспективных действий. Разработка детального плана действий подразделений предприятия по реализации новаторской идеи. Основу составляют процедуры проектного планирования.

4. Подготовка подразделений предприятия к осуществлению инновационной разработки. Приведение потенциала подразделений в соответствие с реализуемой идеей и сформированным планом. Это включает выделение специализированных структур, техническую и организационную подготовку, привлечение необходимых инвестиций и обучение персонала.

5. Непосредственная инновационная разработка. Фаза практического освоения новаторской идеи. Здесь осуществляется взаимосвязанная деятельность основных, вспомогательных и обслуживающих подсистем предприятия, координируемая на основе системы оперативных планов. Эффективность этой стадии требует непрерывной корректировки через механизмы обратной связи с предыдущими стадиями.

6. Коммерциализация инновационного решения (продукта). В существующих производственно-экономических реалиях на макро- и микроуровнях коммерциализация инновационных разработок является важнейшей стадией завершения инновационного процесса.

Роль лидера в инновационном процессе состоит в определении целей и целенаправленности, координации действий, планировании, мотивации, обеспечении ресурсами, создании механизмов обратной связи.

Инновационная восприимчивость индивидуума – это готовность и способность воспринимать, воспринимать и адаптировать новые идеи, технологии и процессы. Это личностная характеристика, которая определяет, насколько человек открыт к новым идеям и как быстро он может принять и адаптировать инновации.

Инновационная восприимчивость индивидуума складывается исходя из личностных качеств и особенностей внешней среды, таких как открытость новым идеям, гибкость мышления и толерантность к неопределенности, культура, сетевое окружение, профессиональные навыки, психологические факторы (страх изменений, уверенность), экономические и технические условия.

Интеллект индивидуума традиционно определяется как способность к обучению, решению проблем, адаптации к новым условиям и применению знаний для достижения целей. Это включает в себя когнитивные функции, такие как восприятие, память, внимание, логическое мышление и принятие решений. Естественный интеллект связан с биологическими процессами, когнитивными структурами мозга и его взаимодействием с внешней средой.

Искусственный интеллект (ИИ), с другой стороны, представляет собой область компьютерных наук, занимающуюся созданием систем и алгоритмов, способных выполнять задачи, которые требуют человеческого интеллекта, такие как обучение, анализ данных, распознавание образов, принятие решений и другие когнитивные функции. ИИ ориентирован на создание моделей, которые имитируют человеческие способности, но на основе алгоритмов и вычислительных процессов.

Генерирование инновационных идей – это процесс создания новых, оригинальных решений и концепций, которые могут быть использованы для улучшения продуктов, услуг, процессов или организации в целом. Важным аспектом этого процесса является использование различных методов, направленных на стимулирование творческого мышления и выход за рамки привычных подходов.

Существует множество методов, позволяющих как индивидуально, так и в группах, выполнять поиск инновационных подходов и концепций, генерировать инновационные идеи (рисунок 1.7).

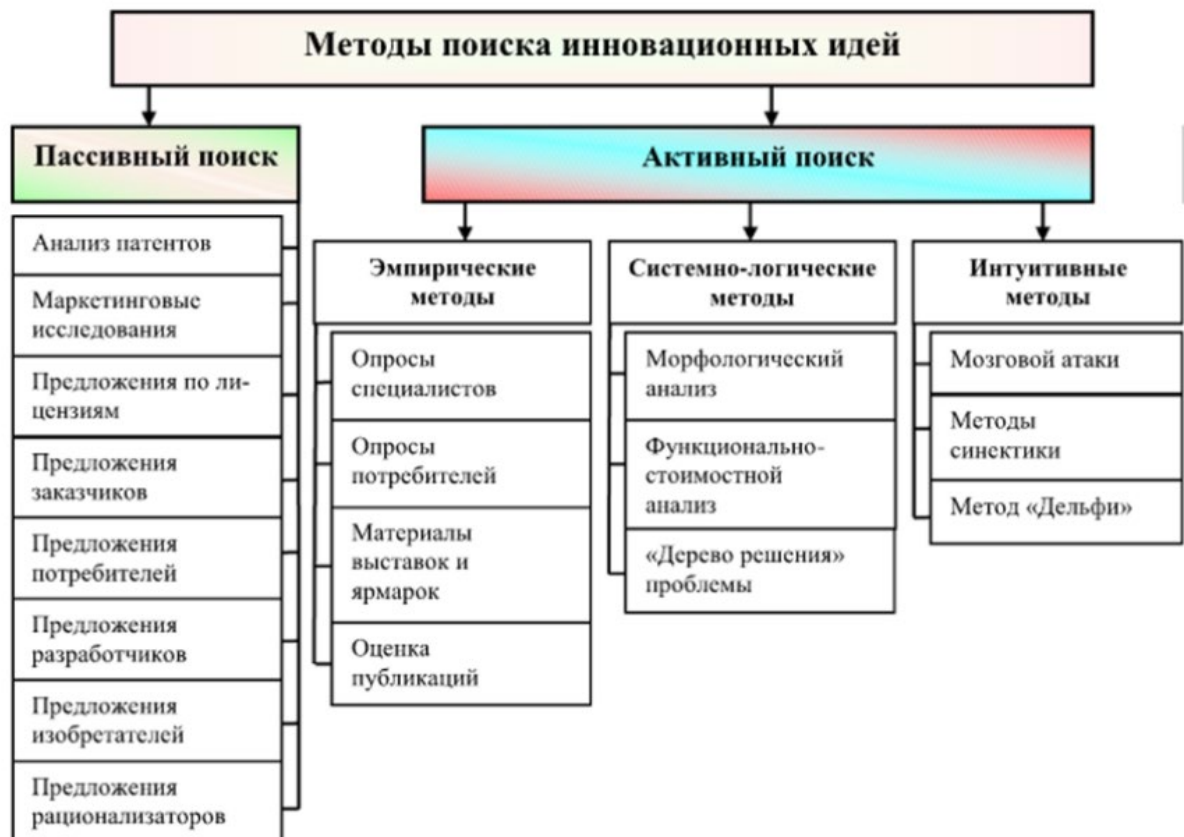


Рисунок 1.7 – Методы поиска инновационных идей

Мозговой штурм – это классический групповой метод, направленный на генерацию как можно большего количества идей без какой-либо критики на начальном этапе. Главное правило – количество важнее качества, а свободное ассоциативное мышление поощряет даже самые необычные идеи. Например, команда разработчиков может активно обсуждать все возможные вариации нового продукта, даже если они кажутся нереалистичными.

Ментальные карты – это визуальный метод для структурирования и организации идей. Основная тема располагается в центре, а от нее отходят ветви с различными аспектами или решениями. Этот подход стимулирует ассоциативное мышление и помогает выявить скрытые связи между элементами. Например, при разработке бизнес-плана можно создать карту, связывающую маркетинг, финансы и производство с конкретными задачами.

Метод фокальных объектов заключается в поиске связей между, казалось бы, несвязанными объектами или концепциями для генерации инновационных идей. Внешний объект используется как точка отсчета для поиска нестандартных решений. Это позволяет находить оригинальные идеи через метафорическое сопоставление. Например, для улучшения упаковки продукта можно использовать идеи из «геометрии» или «природных форм».

Метод аналогий и ассоциаций предполагает перенос опыта и решений из одной области в другую. Он основан на поиске аналогий в разных сферах

(биологии, инженерии, искусстве) для вдохновения на новые решения. Примером может служить разработка системы охлаждения для компьютеров, вдохновленная системой теплообмена у муравьев.

Метод шести шляп мышления позволяют рассматривать проблему с разных точек зрения, каждая из которых представлена определенной «шляпой»: логика (белая), эмоции (красная), негатив (черная), позитив (желтая), творчество (зеленая) и контроль (синяя).

Метод «Обратной связи» предполагает подход к проблеме с противоположной точки зрения. Вместо поиска решений для улучшения, участники думают о том, как можно было бы ухудшить проблему или сделать все наоборот.

Метод генерации идей через вопросы заключается в формулировании вопросов, которые открывают новые перспективы и идеи. Вопросы могут быть как открытыми (Как можно улучшить процесс?), так и уточняющими (Какие новые технологии могут быть использованы?). Такие вопросы, как «Что, если бы не было ограничений по времени или ресурсам?» или «Как этот продукт может улучшить жизнь пользователей?», помогают стимулировать креативность.

Для успешного функционирования и развития в условиях цифровизации и глобальной конкуренции, предприятия должны развивать инновационную восприимчивость у своих сотрудников.

Создание инновационной культуры – это фундамент. Это означает поощрение открытости к изменениям и формирование атмосферы доверия, где ошибки воспринимаются как возможность для обучения, а не как провал. Инструменты включают внедрение корпоративных ценностей, поддерживающих инновации, через коммуникации, обучение и мотивацию.

Для эффективного восприятия и внедрения инноваций сотрудникам необходимы соответствующие навыки и знания. Это включает обучение новым технологиям, методам работы и нестандартному решению задач.

Стимулирование инновационного поведения через систему вознаграждений и признания является важным фактором. Это могут быть как финансовые (бонусы, премии за идеи), так и нематериальные стимулы (признание успехов на корпоративных мероприятиях).

Вопросы для самопроверки

1. Каково соотношение между инновационной восприимчивостью, инновационной активностью и инновационным потенциалом предприятия? Объясните, как эти понятия связаны между собой и влияют на инновационное развитие.
2. Опишите основные стадии инновационного процесса, и укажите, какие методы генерации идей могут быть применены на первом этапе для выявления новых идей.
3. Почему оценка инновационного потенциала предприятия производится через оценку ресурсных факторов?

4. Приведите примеры методов генерации идей, которые помогают стимулировать творческое мышление и находить инновационные решения.
5. В чем заключается суть формирования инновационной культуры организации?

[К практическому занятию 4 >>>](#)

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ К РАЗДЕЛУ 1

1. Головенчик, Г. Г. Цифровая мировая экономика [Электронный ресурс]: электрон. учеб.-метод. комплекс / Г. Г. Головенчик. – Минск: БГУ, 2021. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
2. Инновационная восприимчивость производственной системы: сущность, оценка и механизм управления / Е. М. Карпенко [и др.]; под науч. ред. Е. М. Карпенко. – Минск: БГУ, 2023. – 207 с
3. Цифровая трансформация. Основные понятия и терминология: сб. статей / редкол.: А. В. Тузиков (пред.) [и др.] ; НАН Беларуси, ОИПИ. – Минск : Беларуская навука, 2020. – 267 с. : ил.
4. Толковый словарь по вопросам цифровой трансформации. – Минск.: Государственный комитет по науке и технологиям Республики Беларусь. – 2025. – URL: https://www.gknt.gov.by/deyatelnost/informatsionnye-resursy-i-izdaniya/tolkovyy_slovar_terminov_i_ponyatiy_po_voprosam_tsifrovoy_transformatsii. (Дата обращения: 27.05.2025).
5. Бачурина, С. С. Информационное моделирование: методология использования цифровых моделей в процессе перехода к цифровому проектированию и строительству. Ч. 3: Примеры лучших практик использования цифровых моделей в градостроительстве / С. С. Бачурина. – М.: ДМК Пресс, 2022. – 192 с.
6. Zaman, R. Innovation S-curve - episodic evolution: [электронный ресурс] / R. Zaman; The Waves. – 2022. – URL: <https://www.the-waves.org/2022/03/13/innovation-s-curve-episodic-innovation-evolution/> (дата обращения: 28.05.2025).
7. Экспертный блог ВІТОВЕ. Цикл зрелости технологий: | блог Новая Эпоха Управления. – URL: <https://blog.bitobe.ru/article/krivaya-gartnera>. (Дата обращения: 28.05.2025).
8. Головенчик, Г. Г. Цифровая экономика : учебное пособие / Г.Г. Головенчик. – Минск : Вышэйшая школа, 2022. – 312 с. : ил.

РАЗДЕЛ 2. ЦИФРОВЫЕ ИННОВАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Тема 2.1 Основы цифровизации промышленного предприятия

Оцифровка, цифровизация и цифровая трансформация на промышленном предприятии. Конструкторская и технологическая цифровая среда разработки. Цифровые модели и их виды. Цифровизация технологического процесса. Основные технологии цифрового производства. Автоматизация бизнес-процессов. Внедрение облачных технологий. Блокчейн и базы данных инноваций.

IT-инфраструктура промышленного предприятия. Связь инноваций и цифровизации на промышленном предприятии. Преимущества и недостатки цифровых инноваций в управлении предприятием. Концепция «Умное производство». Цифровой двойник предприятия. Риски цифровой трансформации предприятия и меры их предупреждения.

[К практическому занятию 5 >>>](#)

Оцифровка – это начальный этап и самый простой процесс в контексте цифровых изменений. Она представляет собой перевод информации в цифровую форму. На промышленном предприятии это означает преобразование аналоговых данных в цифровой формат.

Цифровизация определяется как процесс перехода на цифровые технологии. Цифровизация является этапом цифровой трансформации.

Цифровая трансформация – это более широкое понятие, предполагающее изменения в стратегиях, организационных структурах, культуре, процессах и технологиях с целью повышения эффективности и конкурентоспособности. Прежде всего цифровая трансформация – это переосмысление бизнес-модели перед внедрением новых цифровых технологий, т. е. более широкое понятие, которое не ограничивается лишь технологическими вопросами.

В соответствии с СТБ 2583-2020 «Цифровая трансформация. Термины и определения» определены следующие понятия:

Цифровизация – «новый этап автоматизации и информатизации экономической деятельности и государственного управления, процесс перехода на цифровые технологии, в основе которого лежит не только использование для решения задач производства или управления информационно-коммуникационных технологий, но также накопление и анализ с их помощью больших данных в целях прогнозирования ситуации, оптимизации процессов и затрат, привлечения новых контрагентов и т. д.».

Цифровая трансформация определена как «проявление качественных, революционных изменений, заключающихся не только в отдельных цифровых преобразованиях, но в принципиальном изменении структуры экономики, в переносе центров создания добавленной стоимости в сферу выстраивания цифровых ресурсов и сквозных цифровых процессов».

Цифровизация технологического процесса – это комплексная трансформация производства посредством интеграции цифровых технологий. Она включает сбор данных в реальном времени (IIoT, датчики), автоматизацию (роботизация, ЧПУ), моделирование (цифровые двойники, симуляции), управление и оптимизацию (MES, ИИ), а также интеграцию систем.

Конструкторская и технологическая цифровая среда разработки – это интегрированный комплекс программно-аппаратных средств, охватывающий весь цикл создания продукта. Она включает CAD (проектирование), CAE (инженерный анализ), CAM (подготовка производства) и централизованную PLM (управление жизненным циклом изделия).

Цифровая модель – это виртуальное представление объекта, системы или процесса, созданное компьютерными средствами. Она включает данные о форме, атрибутах, функциях и поведении для анализа, визуализации и оптимизации.

Основные виды цифровых моделей [3]:

- 3D-модели (геометрические);
- математические/расчетные (уравнения для поведения);
- имитационные (динамические симуляции);
- информационные (на основе данных, для прогнозов);
- цифровые двойники (виртуальные копии, синхронизированные в реальном времени).

В таблице 2.1 представлены примеры цифровых моделей в зависимости от задач предприятия.

Таблица 2.1 – Примеры цифровых моделей в зависимости от задач предприятия

Стадия жизненного цикла	Ключевая задача	Другие задачи	Тип рекомендуемой модели	Технологии для создания модели
ТЭО Проектирование Строительство Эксплуатация	Визуализация объемов и взаимного расположения объектов	Создание видеоматериалов, анимации, «облетов» территории Ознакомление персонала с расположением объектов на предприятии Создание 3D генплана предприятия	<i>3D модель общего вида объекта</i>	Системы трехмерной графики и анимации (де факто 3ds Max)

Продолжение таблицы 2.1

Стадия жизненного цикла	Ключевая задача	Другие задачи	Тип рекомендуемой модели	Технологии для создания модели
Проектирование Эксплуатация (реконструкция)	Проверка на: пространствен- ные коллизии при проектировании и (3D моделировании) объекта; пространствен но-временные коллизии ПОС и ППР (при привязке к 3D сетевых графиков – использовании 4D моделей)	Автоматическое получение планов, разрезов, изометрических чертежей, спецификаций Расчёт объемов материалов и работ	<i>Инженерная 3D модель</i>	САПР
Строительство Эксплуатация Вывод из эксплуатации	Централизация инженерных данных: сбор, хранение и организация доступа	Визуализация данных Поиск и выделение объектов по параметрам Поиск связанной с объектами документации (проектной, исполнительной, эксплуатационной и т. п.)	<i>Информационна я 3D модель</i>	PLM/PDM Средства навигации по 3D модели
Строительство Эксплуатация Вывод из эксплуатации	Мониторинг процессов Поддержка принятия технологическ их и управленчески х решений	Широкий спектр задач на основе инженерных данных	<i>Прикладная информационна я модель</i>	PLM САПР Мобильные интерфейсы Интеграцион ные модули Аналитическ ие модули EDoc

Окончание таблицы 2.1

Стадия жизненного цикла	Ключевая задача	Другие задачи	Тип рекомендуемой модели	Технологии для создания модели
Строительство Эксплуатация Вывод из эксплуатации	Моделирование физических и технологических процессов Оптимизация технологических процессов	Визуализация хода процессов Моделирование аварийных ситуаций и выбор наилучших способов их устранения	<i>Имитационная модель</i>	Программы для визуализации (графический движок) и/или программы для симуляции физических явлений (физический движок)
Строительство Эксплуатация Вывод из эксплуатации	Обучение монтажных бригад, строительного и обслуживающего персонала	Обучение действиям в условиях чрезвычайных ситуаций Обучение работе с робототехникой Виртуальные инструкции по сборке	<i>Виртуальный тренажер (Интерактивная модель)</i>	Графический, физический движок; Интерфейс взаимодействия с моделью объекта

Цифровой двойник предприятия – это комплексная виртуальная модель, точно проецирующая структуру, ресурсы и процессы реального промышленного объекта (завода, фабрики, логистической сети и пр.) в цифровом пространстве. Она поддерживается потоками оперативных данных с сенсоров и информационных систем, что позволяет в режиме реального времени отслеживать состояние ключевых звеньев, прогнозировать развитие событий и оптимизировать управление на всех уровнях.

Цифровое производство основывается на интегрированном комплексе передовых технологий. К ним относятся Промышленный Интернет вещей (IIoT) для сбора данных, цифровые двойники для виртуального моделирования и оптимизации, аддитивное производство для гибкого изготовления, а также расширенная аналитика, ИИ и МО для интеллектуального анализа данных. Важными компонентами цифрового производства являются продвинутая робототехника, облачные/граничные вычисления для обработки данных и системы MES/ERP для управления производством. Эти технологии формируют интеллектуальные производственные среды [4].

Умное производство – это подход к производственной деятельности, основанный на интеграции новейших цифровых технологий, таких как Интернет

вещей (IoT), большие данные (Big Data), искусственный интеллект (AI), киберфизические системы (CPS), облачные вычисления и автоматизация. *Цель умного производства* – создать гибкую, эффективную, интеллектуальную и адаптивную систему управления производственными процессами, которая способна быстро реагировать на изменения внешней среды и внутренних потребностей предприятия.

Автоматизация бизнес-процессов – это применение технологий для выполнения повторяющихся задач и последовательностей действий в бизнес-процессах с минимальным участием человека, направленное на повышение эффективности, скорости, точности и снижение затрат.

Внедрение облачных технологий – это перенесение ИТ-ресурсов (вычислений, хранилищ, ПО) с локальных систем к сторонним провайдерам через Интернет, позволяющая потреблять их как услугу.

Блокчейн – это децентрализованная, неизменяемая база данных, обеспечивающая надежную фиксацию и верификацию информации. В инновациях он полезен для защиты интеллектуальной собственности (приоритет создания) и автоматизации лицензирования через смарт-контракты.

Базы данных инноваций – это структурированные хранилища идей, R&D проектов (проектов НИОКР) и патентов.

ИТ-инфраструктура промышленного предприятия – это совокупность аппаратных, программных и сетевых компонентов, необходимых для работы компании и обеспечения ее бизнес-процессов.

Цифровизация создает платформу для внедрения инноваций, а инновации, в свою очередь, ускоряют и усиливают цифровизацию. *Взаимосвязь инноваций и цифровизации* реализуется через инновации в области управления данными, цифровую трансформацию производственных процессов, использование цифровых платформ для повышения инновационного потенциала, инновационные производственные методы.

Цифровые инновации меняют управление предприятием, обеспечивая повышение операционной эффективности через автоматизацию и облачные технологии. Повышают качество принятия решений благодаря анализу больших данных в реальном времени, оптимизируют производственные и бизнес-процессы, интегрируя данные. Предприятия становятся гибкими и адаптивными к изменениям рынка, улучшают взаимодействие с клиентами через персонализацию и снижают затраты за счет оптимизации.

Однако цифровые инновации сопряжены с высокими начальными инвестициями, а также требуют адаптации персонала предприятия к новым бизнес-моделям и корпоративной культуре.

Цифровая трансформация также сопряжена с рядом рисков. В первую очередь, эксперты обращают внимание на то, что отсутствие четкой цифровой стратегии и слабое управление ведут к распылению ресурсов. Требуют внимания риски кибербезопасности и утечки данных, усиливающиеся из-за расширения систем. Серьезным барьером является сопротивление сотрудников и недостаток цифровых компетенций. Сложности возникают при интеграции с

устаревшими IT-системами и из-за зависимости от поставщиков. Наконец, существуют регуляторные риски и угроза технических сбоев, способных вызвать простои и убытки.

Для успешной цифровой трансформации предприятия необходим *комплексный подход к снижению рисков*. Первостепенное значение имеет разработка четкой цифровой стратегии, которая связывает IT-инициативы с общими бизнес-целями и позволяет избежать распыления ресурсов. Параллельно необходимо внедрение эффективных методов управления изменениями, например, по модели Коттера, чтобы преодолеть сопротивление сотрудников и обеспечить их вовлеченность в процесс преобразований.

Особое внимание следует уделить кибербезопасности. Внедрение стандартов, регулярный аудит систем и постоянное обучение персонала являются ключевыми мерами для защиты данных и инфраструктуры. Прежде чем полностью разворачивать новые решения, целесообразно запускать пилотные проекты, тестируя их в контролируемой среде для выявления и устранения потенциальных проблем. Чтобы избежать зависимости от одного поставщика оборудования и технологий, следует использовать гибридные и многооблачные архитектуры с открытыми стандартами.

Для преодоления дефицита кадров необходимо инвестировать в обучение и повышение цифровых компетенций действующих сотрудников, а также активно привлекать новые таланты.

Создание специализированных органов цифрового управления с четкими KPI и внедрение системы непрерывного мониторинга, аудита и управления рисками обеспечат стратегический контроль и оперативное реагирование на любые возникающие угрозы.

Вопросы для самопроверки

1. В чем заключается ключевое различие между оцифровкой, цифровизацией и цифровой трансформацией?
2. Что понимают под «цифровыми моделями»? Какие бывают цифровые модели в зависимости от решаемых задач? Приведите примеры.
3. В чем проявляется взаимосвязь инноваций и цифровизации?
4. Какое влияние оказывают цифровые инновации на управление предприятием (с точки зрения их преимуществ и недостатков)?
5. С какими рисками сопряжена цифровая трансформация предприятия. Перечислите меры по их предупреждению и снижению.

[К практическому занятию 5 >>>](#)

Тема 2.2 Информационное и инновационное обеспечение промышленного предприятия

Информационные ресурсы предприятия: понятие и состав. IT-вооруженность предприятия. Информационные системы для автоматизации управления. Цифровые системы управления: документооборотом предприятия; маркетинговыми исследованиями и продажами; техническими, технологическим, кадровыми и финансовыми ресурсами; инновационными проектами.

Определение и состав инновационных ресурсов предприятия. Инновации системной структуры предприятия (управленческой, производственной, технологической). Организация рационализаторской работы на предприятии. Патентная работа на предприятии. Связь рационализации и инноватики на предприятии. Мероприятия по повышению эффективности использования инновационных ресурсов в управлении предприятием.

[К практическому занятию 6 >>>](#)

Информационные ресурсы предприятия представляют собой совокупность знаний и данных, которые используются предприятием в его производственно-хозяйственной, а также инновационной деятельности (рисунок 2.1). Это не просто сведения, а структурированная и доступная информация, необходимая для принятия решений, проведения исследований, разработки продуктов и оптимизации процессов.

Инновационные ресурсы предприятия – совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих элементов, обладающих потенциалом для генерирования, развития и внедрения инноваций в различных сферах деятельности предприятия.

Инновационные ресурсы включают интеллектуально-кадровые, материально-технические, финансовые, информационные, организационно-управленческие ресурсы.

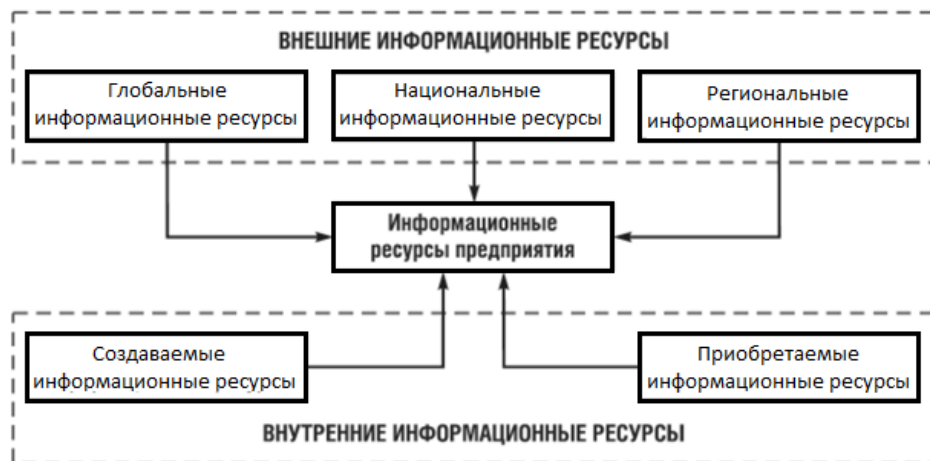


Рисунок 2.1 – Информационные ресурсы предприятия

ИТ-вооруженность предприятия – это совокупность информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), программного обеспечения, аппаратных средств, сетевой инфраструктуры, а также квалифицированных ИТ-специалистов, используемых для поддержки, автоматизации и трансформации бизнес-процессов, принятия решений и достижения стратегических целей предприятия. Она отражает *уровень зрелости цифровой инфраструктуры* и способности компании использовать цифровые инновации для повышения своей эффективности и конкурентоспособности.

Инновации системной структуры предприятия – это комплексные преобразования, охватывающие управленческую, производственную и технологическую подсистемы. Они направлены на качественное изменение существующих моделей и процессов, а не на их частичное улучшение.

Информационные системы для автоматизации управления – это комплекс программных и аппаратных средств, предназначенный для сбора, обработки, хранения и представления информации с целью поддержки и автоматизации управленческих функций и процессов на предприятии.

Цифровые системы управления документооборотом предназначены для автоматизации всех этапов жизненного цикла документов – от их создания и регистрации до хранения, поиска, контроля исполнения и архивирования. Они обеспечивают централизованное хранение, быстрый доступ к информации, снижение рисков потери данных, а также оптимизацию процессов согласования и утверждения, минимизируя бумажный документооборот и повышая оперативность работы с информацией.

Цифровые системы управления техническими и технологическими ресурсами включают набор решений, направленных на повышение эффективности производства и эксплуатации оборудования. Это могут быть системы управления производством (Manufacturing Execution Systems, MES), системы планирования и календарного планирования (Advanced Planning and Scheduling, APS), а также системы управления активами предприятия (Enterprise Asset Management, EAM). Промышленный Интернет вещей (IIoT) и цифровые двойники играют здесь основную роль, обеспечивая мониторинг оборудования в реальном времени, предиктивное обслуживание, оптимизацию технологических процессов и контроль качества продукции.

Цифровые системы управления маркетинговыми исследованиями и продажами представлены в первую очередь системами управления взаимоотношениями с клиентами (Customer Relationship Management, CRM). CRM-системы аккумулируют данные о клиентах, их предпочтениях, истории взаимодействий, что позволяет персонализировать маркетинговые кампании, эффективно управлять воронкой продаж, автоматизировать процессы лидогенерации и повышать лояльность потребителей.

Цифровые системы управления кадровыми ресурсами представлены информационными системами управления человеческими ресурсами (Human Resources Information Systems, HRIS) или человеческим капиталом (Human

Capital Management, HCM). Они автоматизируют рутинные операции, связанные с персоналом, такие как найм, учет рабочего времени, расчет заработной платы, управление отпусками, обучение и развитие сотрудников.

Цифровые системы управления финансовыми ресурсами. Основой являются модули финансового управления в рамках систем ERP (Enterprise Resource Planning), а также специализированные бухгалтерские и аналитические платформы. Эти системы автоматизируют учетные операции, бюджетирование, финансовое планирование, контроль затрат, управление денежными потоками и подготовку финансовой отчетности.

Цифровые системы управления инновационными проектами – платформы для управления портфелем проектов, а также инструменты для совместной работы и обмена знаниями) поддерживают весь инновационный цикл – от генерации идей, их оценки и выбора, до планирования, реализации и мониторинга инновационных проектов.

Управленческие инновации реформируют организационную структуру, методы принятия решений и коммуникации. Производственные инновации совершенствуют процессы создания продукта, повышая эффективность и качество. Технологические инновации внедряют новые методы и средства производства, формируя новые конкурентные преимущества. Эти взаимосвязанные изменения обеспечивают синергетический эффект, повышая адаптивность и конкурентоспособность предприятия в динамичной среде.

Организация рационализаторской работы на предприятии представляет собой систематизированный процесс стимулирования и внедрения предложений сотрудников, направленных на оптимизацию производственных, технологических и управленческих процессов. Это включает разработку нормативной базы, формирование структур управления, эффективный сбор и экспертизу идей, а также внедрение предложений с последующим материальным и моральным стимулированием авторов.

Рационализация – это постепенные улучшения существующих процессов, инициируемые сотрудниками. Она формирует инновационную культуру, выявляет проблемы и служит источником малых инноваций, а также базой для тестирования более крупных изменений. Инноватика определяет стратегические прорывные преобразования. Рационализация обеспечивает эффективное внедрение и адаптацию инноваций, поддерживая их актуальность на оперативном уровне.

Патентная работа на предприятии представляет собой стратегический комплекс мероприятий по управлению интеллектуальной собственностью, сфокусированный на патентах. Она включает патентный поиск для оценки патентоспособности и анализа конкурентов, выявление и документирование изобретений, а также получение и поддержание охранных документов в ключевых юрисдикциях. Дальнейшая коммерциализация и защита патентного портфеля обеспечивают конкурентные преимущества.

Повышение эффективности использования инновационных ресурсов в управлении предприятием требует комплексного подхода. Мероприятия включают интеграцию инноваций в стратегию с четкими KPI. Необходимо

формировать гибкие организационные структуры, *например*, межфункциональные команды, внедрять Agile-методологии, платформы для обмена идеями. Важны также формирование инновационной культуры, поощрение экспериментов, мотивация персонала и обучение новым компетенциям.

Внешнее сотрудничество (открытые инновации) и мониторинг трендов расширяют ресурсную базу предприятия и обеспечивают его устойчивое развитие.

Вопросы для самопроверки

1. Что понимают под информационными и инновационными ресурсами предприятия? Приведите примеры.
2. Назовите информационные системы для автоматизации управления. Каким образом цифровые системы управления техническими и технологическими ресурсами обеспечивают предиктивное обслуживание?
2. Что понимают под IT-вооруженностью предприятия? Что отражает IT-вооруженность предприятия?
4. Какие мероприятия повышают эффективность использования инновационных ресурсов?
5. Каким образом рационализаторская работа на предприятии способствует эффективному использованию инновационных ресурсов в управлении?

[К практическому занятию 6 >>>](#)

Тема 2.3 Инновационная восприимчивость и инновационная активность предприятия

Инновационная восприимчивость предприятия. Влияние цифровизации на уровень инновационной восприимчивости предприятия. Состав показателей для оценки уровня инновационной восприимчивости предприятия. Методика анализа факторов, определяющих восприимчивость предприятия к инновациям. Оценка инновационного потенциала предприятия. Анализ готовности предприятия к внедрению цифровых инноваций. Промышленная футурология.

[К практическому занятию 7 >>>](#)

Инновационная восприимчивость предприятия – это свойство организации, характеризующая ее способность модифицировать существующую технологическую структуру, совершенствовать квалификацию кадров и управлять развитием процессов.

Влияние цифровизации на уровень инновационной восприимчивости предприятия – это совокупность эффектов, возникающих при внедрении и использовании цифровых технологий, которые формируют условия для повышения или ограничения способности организации воспринимать, оценивать и внедрять инновации

Цифровизация существенно влияет на инновационную восприимчивость предприятия. Она создает платформу для внедрения инноваций, повышает операционную эффективность, улучшает качество решений и оптимизирует процессы. Это способствует гибкости, адаптивности и снижению затрат.

Однако существуют *риски цифровизации*: высокие инвестиции, сложность интеграции с устаревшими системами, киберугрозы, сопротивление сотрудников и зависимость от поставщиков. Недостаток компетенций и проблемы с качеством также замедляют трансформацию. Оценка уровня инновационной восприимчивости предприятия основана на оценке его обеспеченности различными ресурсными факторами.

Комплексный подход к оценке инновационной восприимчивости предприятия включает методики определения непосредственных и конечных результатов реализации [1]. Перечень оцениваемых показателей приведен в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Перечень показателей оценки ресурсных факторов инновационной восприимчивости предприятия

Оцениваемый фактор	Оценочный показатель
1. Основные производственные средства предприятия	Среднегодовая остаточная стоимость основных производственных средств предприятия
2. Оборотные средства предприятия	Среднегодовая величина относительно высоколиквидных оборотных средств предприятия
	Среднегодовая величина относительно низколиквидных оборотных средств предприятия
3. Физиологическая часть человеческих ресурсов предприятия	Редуцированная численность персонала предприятия с учетом половозрастной структуры
4. Организационная структура предприятия	Уровень дифференцированности организационной структуры предприятия
	Уровень децентрализованности системы управления предприятием
	Уровень развития организационной культуры предприятия
5. Ресурсы рыночного позиционирования предприятия	Общая стоимость внебалансовых активов предприятия, исчисленная методом «остатка большого котла»

Инновационный потенциал предприятия представляет собой способность предприятия к модернизации или обновлению.

Оценка инновационного потенциала предприятия производится исходя из уровня квалификации персонала, наличия специалистов в области НИОКР, системы мотивации и обучения, наличия современных технологий, степени автоматизации и цифровизации производственных процессов, гибкости организационной структуры, наличия механизмов поддержки инноваций, корпоративной культуры, объема инвестиций в инновации, доступа к внешнему финансированию, финансовой устойчивости, доступа к информации, использования систем управления знаниями, уровня цифровой зрелости. Конкретные показатели (или критерии) оцениваются по установленной шкале, отражающей степень их развития или доступности на предприятии.

Анализ готовности предприятия к внедрению цифровых инноваций – это систематическое исследование, которое определяет уровень готовности организации к принятию и внедрению новых цифровых решений.

Такой анализ включает оценку цифровой зрелости, определение наиболее актуальных потребностей в цифровизации и тех областей, где инновации принесут наибольший эффект, оценку наличия необходимых ресурсов, выявление потенциальных рисков и эффектов.

Промышленная футурология – это область знаний, которая занимается изучением и прогнозированием будущего развития промышленности, технологий, и экономики.

Вопросы для самопроверки

1. Сформулируйте понятие «инновационная восприимчивость». Как цифровизация влияет на инновационную восприимчивость?
2. В чем заключается комплексный подход к оценке инновационной восприимчивости предприятия?
3. Какие ресурсные факторы используются для оценки инновационной восприимчивости? Каким образом оцениваются человеческие ресурсы и организационная структура предприятия при оценке его инновационной восприимчивости?
4. Что понимают под инновационным потенциалом предприятия? Как выполняется оценка инновационного потенциала предприятия?
5. Что понимают под анализом готовности предприятия к внедрению цифровых инноваций??

[К практическому занятию 7 >>>](#)

Тема 2.4 Инструменты процессных инноваций на предприятии

Понятие процессных инноваций на предприятии. Цифровые технологии и инструменты для реинжиниринга бизнес-процессов, автоматизация и создание интеллектуальных рабочих процессов. Внедрение искусственного интеллекта и машинного обучения. Бенч-маркинг как метод воздействия на производство инноваций. Инжиниринг и реинжиниринг инноваций. Маркетинговое воздействие на инновации предприятия. Бренд-стратегия предприятия. Ценовой прием управления инновациями. Факторы повышения инновационной активности предприятия. Развитие инновационной культуры. Мотивация персонала.

[К практическому занятию 8 >>>](#)

Процессные инновации – это инновации, направленные на изменение и оптимизацию используемой технико-технологической базы предприятия. Они включают внедрение новых машин, оборудования и производственных процессов.

Цифровой реинжиниринг бизнес-процессов представляет собой радикальное переосмысление и перепроектирование ключевых бизнес-процессов с использованием современных цифровых технологий. Целью является достижение существенных улучшений в показателях эффективности, таких как стоимость, качество, обслуживание и скорость. Применение цифровых двойников, BPMN-моделирования и аналитики больших данных позволяет предприятиям выявлять узкие места и оптимизировать процессы в реальном времени.

Интеллектуальная автоматизация процессов сочетает в себе возможности RPA и искусственного интеллекта, включая машинное обучение и обработку естественного языка. Это позволяет системам не только выполнять задачи, но и принимать решения, адаптироваться к изменениям и обучаться на основе новых данных в отличие от традиционной автоматизации бизнес-процессов, которая обеспечивает использование технологий для выполнения повторяющихся задач без участия человека.

Интеллектуальные рабочие процессы интегрируют возможности автоматизации и искусственного интеллекта для создания адаптивных и самоуправляемых процессов. Это включает в себя использование чат-ботов для взаимодействия с клиентами, автоматическое принятие решений на основе аналитики данных и предиктивное обслуживание оборудования. Такие процессы способны самостоятельно реагировать на изменения в окружающей среде и оптимизировать свою работу без вмешательства человека.

Основные направления применения искусственного интеллекта (ИИ) и машинного обучения (МО) включают углубленную аналитику и прогнозирование, автоматизацию процессов для снижения издержек и повышения производительности, персонализацию клиентского опыта для увеличения лояльности, а также эффективное управление рисками и безопасностью, включая предотвращение мошенничества.

Процесс внедрения ИИ и МО состоит из пяти последовательных этапов:

- 1) четкое определение целей и задач применения ИИ и МО;
- 2) тщательный сбор и подготовка данных;
- 3) выбор наиболее подходящих методологий и инструментов;
- 4) разработка и обучение моделей.

5) тестирование и интеграция решений в бизнес-процессы, а также их непрерывный мониторинг и оптимизацию для поддержания высокой эффективности.

Бенчмаркинг в инновационной сфере фокусируется не только на операционной эффективности, но и на поиске новых идей, технологий, организационных подходов и бизнес-моделей, которые могут быть адаптированы или стать основой для собственных инноваций.

Конкурентный бенчмаркинг. Сравнение инновационных продуктов, процессов НИОКР, стратегий выхода на рынок или бизнес-моделей с прямыми конкурентами.

Функциональный (отраслевой) бенчмаркинг. Сравнение конкретных функций или процессов (например, управление жизненным циклом продукта, скорость вывода продукта на рынок) с компаниями из других отраслей, которые демонстрируют выдающиеся результаты в этих областях.

Внутренний бенчмаркинг направлен на сравнение инновационных практик между различными подразделениями или филиалами одной компании.

Стратегический бенчмаркинг фокусируется на изучении инновационных стратегий и бизнес-моделей лидеров рынка, даже если они не являются прямыми конкурентами, с целью выявления долгосрочных трендов и возможностей для прорывных инноваций.

Инжиниринг инноваций – это систематическое проектирование и разработка новых продуктов, технологий, процессов или услуг, включает в себя весь цикл от первоначальной идеи, исследований и разработок (НИОКР) до создания прототипов, тестирования и запуска в производство или коммерциализацию. Цель – создать новую ценность для предприятия или рынка.

Реинжиниринг инноваций – это не просто разработка новых продуктов или процессов, а фундаментальное переосмысление самого подхода к инновационной деятельности на предприятии.

Маркетинг охватывает все этапы инновационного процесса. Маркетинговые исследования и анализ позволяет выявлять скрытые и явные потребности. Эти неудовлетворенные потребности становятся основой для генерации инновационных идей. Мониторинг глобальных и локальных рыночных тенденций, технологических сдвигов, действий конкурентов позволяет предвидеть будущие запросы и разрабатывать инновации, опережающие рынок. Использование маркетинговых инструментов позволяет определять нужные для потребителя характеристики продукта, уровень потенциального спроса, эластичность цен, оптимального времени запуска каналов дистрибуции, ценовой стратегии, методов продвижения, формировать и доносить ценность продукта для потребителя.

Бренд-менеджмент представляет собой область деятельности организации, направленной на создание и поддержание долгосрочных отношений с клиентами, аудиторией. Инновационные продукты часто быстро копируются конкурентами, особенно в условиях цифровой экономики. Без четкой бренд-стратегии предприятие рискует остаться просто производителем «нового» продукта, который вскоре будет вытеснен похожими продуктами.

Инновация может быстро стать стандартом и потерять свою уникальность. Бренд-стратегия позволяет создать добавленную стоимость, выходящую за рамки функциональных характеристик продукта. Она формирует эмоциональную связь с потребителем, строит ассоциации с качеством, надежностью, стилем или определенным образом жизни.

Для выстраивания бренд-стратегии необходимо сформулировать *уникальное ценностное предложение*, идентифицировать и проанализировать целевую аудиторию, разработать позиционирование, выстроить вербальную и визуальную идентичность, выстроить стратегии коммуникации и управление жизненным циклом.

Важной составляющей для восприятия инновационного продукта является *цена*. Факторами ценообразования инновационного продукта являются высокий уровень неопределенности, затраты на НИОКР, барьеры восприятия ценности потребителями, эффект масштаба.

Существуют различные стратегии и методы ценообразования:

1. Стратегия «снятия сливок». Установление высокой первоначальной цены на новый, инновационный продукт. Цель – максимизировать прибыль на начальном этапе за счет сегмента «ранних последователей».

2. Стратегия «проникновения на рынок». Установление относительно низкой первоначальной цены на новый продукт. Цель – быстро захватить значительную долю рынка, стимулировать массовое потребление и создать барьеры для входа потенциальных конкурентов за счет эффекта масштаба и лояльности потребителей.

3. Фриимиум-модель. Базовый функционал продукта или услуги предоставляется бесплатно, а за расширенные возможности, премиум-функции или отсутствие рекламы взимается плата. Это позволяет быстро наращивать пользовательскую базу и затем конвертировать часть бесплатных пользователей в платных.

4. Ценообразование на основе ценности. Цена устанавливается исходя из воспринимаемой ценности продукта для потребителя, а не только на основе затрат или цен конкурентов.

5. Динамическое ценообразование. Цены меняются в зависимости от спроса, предложения, времени суток, поведения клиента и других факторов, обычно с использованием алгоритмов, ИИ и машинного обучения.

4. Модель подписки. Вместо разовой продажи продукта, предлагается подписка на регулярное использование или доступ к сервису.

5. Затратные методы ценообразования.

Выбор предприятием стратегии ценообразования инновационной продукции зависит от его бизнес-целей (таблица 2.3).

Таблица 2.3 – Выбор стратегии ценообразования инновационной продукции в зависимости от бизнес-цели

Бизнес-цели	Стратегия ценообразования
Повышение доли рынка	Стратегия проникновения Стратегия «снятия сливок»
Увеличение краткосрочного дохода	Стратегия «снятия сливок» Динамическое ценообразование
Формирование лояльности ЦА	Ценообразование на основе ценности для потребителя Пакетное ценообразование
Достижение конкурентного преимущества	Ценообразование на основе цен конкурентов Стратегия проникновения Динамическое ценообразование
Улучшение имиджа бренда	Ценообразование на основе ценности для потребителя
Быстрая ликвидация запасов	Ценообразование на основе лидеров убытков
Представление нового продукта	Стратегия «снятия сливок» Стратегия проникновения
Экспансия на новые рынки и привлечение новой ЦА	Географическое ценообразование Ценовая дискриминация
Улучшение UP-selling / Cross-selling	Пакетное ценообразование Динамическое ценообразование

Повышение инновационной активности предприятия обусловлено факторами:

внешними – государственная политика, конкурентная среда, доступность ресурсов, развитие технологий;

внутренними – стратегия руководства, гибкость организационной структуры, инновационная культура, ресурсное обеспечение).

Цифровая трансформация, в частности, проникновение технологий Big Data, ИИ и IoT, значительно усиливает эти факторы, стимулируя создание новых видов инноваций и повышая инновационную восприимчивость предприятия.

Инновационная культура – это организационная культура, которая активно стимулирует, поддерживает и вознаграждает инновационную деятельность на всех уровнях предприятия. Инновационная культура включает открытость к новым идеям, толерантность к риску и ошибкам, кооперацию между отделами и сотрудниками, стимулирование развития и проактивности сотрудников, видение и цель, признание и вознаграждение за вклад.

Развитие инновационной культуры – это долгосрочный процесс, требующий системного подхода и участия всех уровней организации. *Мотивация персонала* строится исходя из потребностей и ожиданий, финансовых стимулов, признания, поощрения, возможностей для развития, автономности, ответственности, баланса работы и личной жизни, социальной среды и понимания своей значимости.

Вопросы для самопроверки

1. В чем заключается отличие цифрового реинжиниринга бизнес-процессов от процессных инноваций?
2. Объясните, как маркетинг и бренд-менеджмент взаимосвязаны с различными стратегиями ценообразования инновационных продуктов?
3. В чем заключается разница между инжинирингом инноваций и реинжинирингом инноваций, и как каждый из этих подходов может быть усилен с помощью различных видов бенчмаркинга (конкурентного, функционального, стратегического) для повышения инновационной активности предприятия?
4. Какие существуют стратегии и модели формирования ценообразования и продвижения на рынке инновационной продукции?
5. В чем заключаются особенности инновационной культуры предприятия и процесса ее развития?

[К практическому занятию 8 >>>](#)

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ К РАЗДЕЛУ 2

1. Инновационная восприимчивость производственной системы: сущность, оценка и механизм управления / Е. М. Карпенко [и др.]; под науч. ред. Е. М. Карпенко. – Минск : БГУ, 2023. – 207 с
2. Толковый словарь по вопросам цифровой трансформации: [электронный ресурс] / Государственный комитет по науке и технологиям Республики Беларусь. – 2025. – URL: https://www.gknt.gov.by/deyatelnost/informatsionnye-resursy-i-izdaniya/tolkovyy_slovar_terminov_i_ponyatiy_po_voprosam_tsifrovoy_transformatsii/ (дата обращения: 27.05.2025).
3. Бачурина, С. С. Информационное моделирование: методология использования цифровых моделей в процессе перехода к цифровому проектированию и строительству. Ч. 3: Примеры лучших практик использования цифровых моделей в градостроительстве / С. С. Бачурина. – М.: ДМК Пресс, 2022. – 192 с.
4. Промышленный интернет вещей: электронный учебно-методический комплекс для специальностей 1-25 01 07 «Экономика и управление на предприятии» и 1-27 01 01 «Экономика и организация производства (по направлениям)» / Авт.-сост.: Ю.В. Мелешко. – Минск, БНТУ, 2021. – 129 с.

РАЗДЕЛ 3. ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ И ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ В СФЕРЕ ЦИФРОВЫХ ИННОВАЦИЙ

Тема 3.1 Цифровизация реального сектора экономики Республики Беларусь

История цифровизации и цифровой трансформации экономики Республики Беларусь. Трансформация электронного правительства в цифровое, формирование цифрового государства. Уровень цифровизации республиканских и территориальных органов государственного управления. ИТ-решения для цифровизации деятельности органов государственного управления.

Цифровая трансформация промышленности как приоритетное направление развития. Цифровизация производства, как направление политики Совета Министров Республики Беларусь и Министерства промышленности Республики Беларусь. Цифровая трансформация социальной и производственной сферы. Ключевые факторы успеха цифровой трансформации экономики Республики Беларусь.

[К практическому занятию 9 >>>](#)

Цифровизация реального сектора экономики Республики Беларусь началась с момента обретения независимости в результате распада СССР. Процесс цифровизации реального сектора экономики условно можно разделить на три этапа:

- 1. 1990-е – нач. 2000-х – первые попытки повсеместного внедрения информационных технологий в государственные учреждения и предприятия основываясь на международном опыте (в частности, компьютеризация рабочих мест).*
- 2. 2000-е – нач. 2010-х – создание центров информационных услуг с использованием интернет-технологий, создание и внедрение системы электронных подписей.*
- 3. 2010-е по настоящее время – масштабное развитие цифровых сервисов, создание Парка высоких технологий, развитие законодательной базы, регулирующей цифровую сферу деятельности.*

В 1995 году был принят Закон Республики Беларусь от 06.09.1995 г. № 3850-ХІІ «Об информатизации», который регулировал правоотношения субъектов процесса информатизации.

В 2002 году была утверждена Государственная программа информатизации Республики Беларусь на 2003–2005 годы и на перспективу до 2010 года «Электронная Беларусь», фактической целью которой являлось формирование информационно-телекоммуникационной инфраструктуры и компьютеризация государственных учреждений для развертывания на этой основе системы оказания справочных и регистрационных услуг населению с использованием электронных государственных информационных ресурсов и систем. В результате реализации программы было выполнено более 100 проектов в различных

сферах, заложена правовая основа информатизации и сформированы основы информационного общества.

В 2010 году в Республике Беларусь была утверждена «Стратегия развития информационного общества в Республике Беларусь на период до 2015 года», в которой развитие информационного общества было заявлено одним из национальных приоритетов республики и рассматривалось как «общенациональная задача, требующая объединения усилий государства, бизнеса и гражданского общества», а «роль необходимого инструмента социально-экономического прогресса, одного из ключевых факторов инновационного развития экономики» отведена информационно-коммуникационным технологиям.

Дальнейшее развитие электронного правительства связано с реализацией проектов «Национальной программы ускоренного развития услуг в сфере информационно-коммуникационных технологий на 2011–2015 годы», принятой в 2011 году, которые были направлены на расширение электронного взаимодействия граждан и государственных органов. В программе особое внимание уделялось «обеспечению импортозамещения в целях использования доверенных информационных технологий; снижения зависимости от поставщиков иностранных информационных технологий; ускоренного развития услуг в сфере ИКТ».

В 2015 году была утверждена «Стратегия развития информатизации в Республике Беларусь на 2016–2022 годы», в 2016 году – Государственная программа развития цифровой экономики и информационного общества на 2016 – 2020 годы, в соответствии с которыми стратегической целью дальнейшего развития информатизации в Республике Беларусь определялось совершенствование условий, содействующих трансформации сфер человеческой деятельности под воздействием ИКТ, включая формирование цифровой экономики, развитие информационного общества и совершенствование электронного правительства Республики Беларусь. Одной из задач стратегии являлось вхождение Республики Беларусь в число 50 стран мира по индексу электронного участия ООН, чему должно было способствовать достижение ряда показателей (таблица 3.1). При этом доля административных процедур и государственных услуг, оказываемых в электронном виде в 2022 году, должна была составить не менее 75%, а доля электронного документооборота между государственными органами в общем объеме документооборота – достигнуть 95%.

Для суверенной Беларуси развитие информационно-коммуникационных технологий и информационного общества являются важными факторами обеспечения конкурентоспособности и инновационного развития экономики. На уровне программных документов данный приоритет закреплён в Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года, одобренной Президиумом Совета Министров Республики Беларусь 10 февраля 2015 года.

Таблица 3.1 – Ожидаемые результаты реализации «Стратегии развития информатизации в Республике Беларусь на 2016–2022 годы»

Показатель	Значение
Развитие эффективной и прозрачной системы государственного управления	
Доля административных процедур и государственных услуг, оказываемых в электронном виде	не менее 75 %
Доля электронного документооборота между государственными органами в общем объеме документооборота	95%
Обеспечение быстрых, удобных и безопасных коммуникаций между государством, бизнесом, гражданами	
Количество наборов открытых данных государственных органов и организаций	не менее 100
Позиция Республики Беларусь в рейтинге по индексу электронного участия (по методике ООН)	50
Развитие национальной информационно-коммуникационной инфраструктуры (ИКИ)	
Количество интернет-пользователей на 100 жителей	65
Количество абонентов и пользователей стационарного (постоянного) широкополосного доступа в сеть Интернет на 100 человек населения	36,5
Количество абонентов и пользователей беспроводного широкополосного доступа в сеть Интернет на 100 жителей	85
Внедрение ИКТ в реальном секторе экономики	
Удельный вес инновационно-активных организаций в общем количестве организаций	25 %
Информатизация системы здравоохранения	
Доля медицинской документации, представленной в электронном виде	100 %
Доля организаций здравоохранения, подключенных к единой корпоративной сети организаций здравоохранения	100 %
Доля населения, обеспеченного электронными мед.картами	100 %
Информатизация системы образования	
Открытых электронных образовательных ресурсов	80 %
Развитие национального электронного контента	
Доля СМИ, доступных посредством сети Интернет	100 %
Доля библиотечных фондов в электронной форме в общем объеме библиотечных фондов публичных библиотек	не менее 30%
Развитие собственной отрасли информационных технологий	
Доля валовой добавленной стоимости сектора ИКТ в ВВП	3,8 – 4%

В соответствии с Приоритетными направлениями социально-экономического развития республики до 2025 года разработана и утверждена в феврале 2021 года государственная программа «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 годы, направленная на внедрение ИКТ и передовых производственных технологий в отрасли национальной экономики и сферы жизнедеятельности общества.

В рамках Государственной программы предусматривается выполнение мероприятий по созданию (развитию) современной информационно-коммуникационной инфраструктуры, внедрению цифровых инноваций в отраслях экономики и технологий «умных городов», а также обеспечению информационной безопасности таких решений. Государственная программа предполагает реализацию мероприятий шести подпрограмм:

1. «Информационно-аналитическое и организационно-техническое сопровождение цифрового развития».
2. «Инфраструктура цифрового развития».

3. «Цифровое развитие государственного управления».
4. «Цифровое развитие отраслей экономики».
5. «Региональное цифровое развитие».
6. «Информационная безопасность и цифровое доверие».

Результаты реализации мероприятий будут способствовать достижению на национальном уровне Целей устойчивого развития (на период до 2030 года), содержащихся в резолюции Генеральной Ассамблеи Организации Объединенных Наций от 25 сентября 2015 года № 70/1 «Преобразование нашего мира: повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года».

Внедрение информационно-коммуникационных технологий во все сферы жизнедеятельности является одним из важнейших приоритетов цифрового развития Республики Беларусь, закрепленных в ряде программных документах:

1. Стратегия «Наука и технологии: 2018–2040»: утв. Постановлением Президиума НАН Беларуси, 26 февр. 2018 г., № 17;
2. Указ Президента Республики Беларусь «О приоритетных направлениях научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2021–2025 годы» № 156 от 07.05.2020 г.;
3. Указ Президента Республики Беларусь № 381 «О цифровом развитии до 2030 года» от 29 ноября 2023 г.
4. Концепция обеспечения суверенитета Республики Беларусь в сфере цифрового развития до 2030 года: постановление Совета Министров Республики Беларусь № 1074 от 31.12.2024 г. и др.

Изменения и нововведения в промышленности, связанные с политикой цифровизации, имеют ряд положительных воздействий:

- способствуют оптимизации производственных процессов;
- влияют на повышение эффективности производства и производительности труда, снижение затрат;
- рост дополнительных рабочих мест, связанных с цифровыми технологиями;
- формирование новых бизнес-моделей и образование инновационных отраслей, развитие сотрудничества предприятий с научными организациями;
- улучшение контроля качества продукции, сокращения брака и рекламаций;
- способствуют развитию гибкости в деятельности предприятий, их адаптации к новым условиям и факторам внешней среды;
- повышают экологическую устойчивость и энергоэффективность предприятий
- повышают конкурентоспособность предприятий и экономики.

Для ускорения цифровизации необходимо непрерывное обучение и повышение квалификации технического персонала, занятого разработкой и внедрением технических и программных решений для передовых инновационных технологий. Создаются государственные цифровые платформы и мас-

штабируются результаты пилотных проектов. Помимо этого, организовывается обмен данными в рамках ЕАЭС, разрабатываются стандартизированные базовые модели продукции, происходит обмен данными в цепочке поставок. Внедряются системы мониторинга и поддержки эффективности объектов.

В то же время, менее 30 % промышленных предприятий являются инновационноактивными, сохраняется настороженное отношение многих руководителей промышленных предприятий к передовым цифровым технологиям, что влияет и на распространенность цифровых технологий (рисунок 3.1).

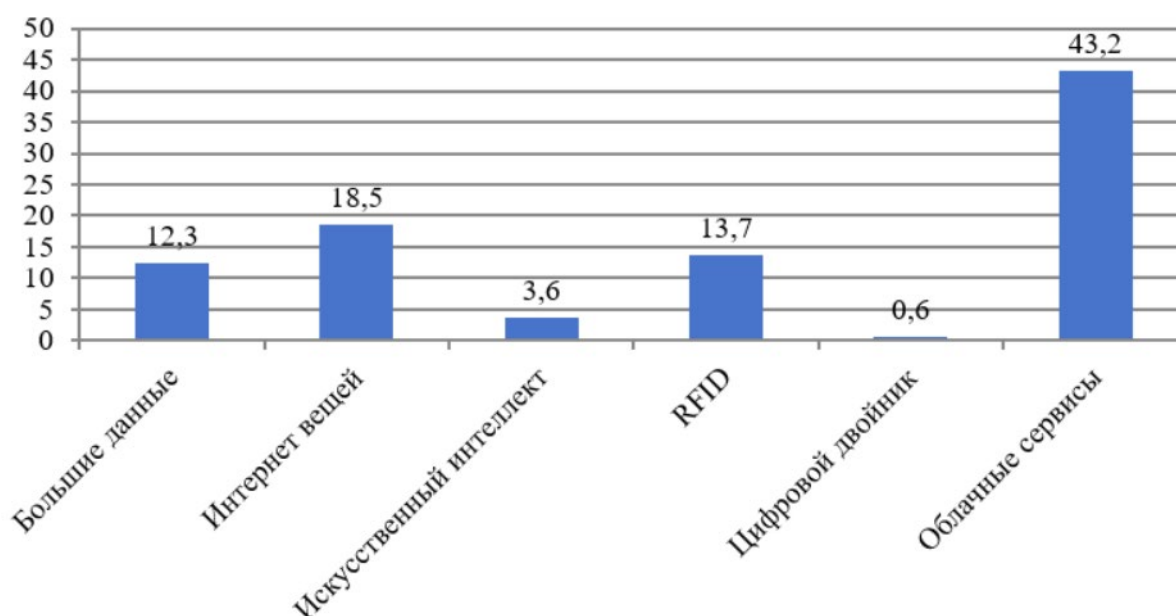


Рисунок 3.1 – Уровень использования передовых цифровых технологий промышленными предприятиями Республики Беларусь, процентов обследованных организаций (за период 2020 – 2024 годы)

Также, результаты оценки цифровизации традиционных отраслей белорусской промышленности, проведенной в период 2020 – 2024 годы, показывают, что только 1,8 % предприятий обладают высоким уровнем цифровизации и способны успешно конкурировать с зарубежными производителями, широко использующими передовые цифровые технологии. 63,5% предприятий традиционных отраслей находятся на среднем уровне цифровизации, а треть промышленных предприятий из числа участников исследования (34,7%) находятся на начальном этапе цифровизации и используют только отдельные цифровые решения, что не способствует повышению их конкурентоспособности. Также сохраняется и «дисбаланс между развитием конкурентных на мировом рынке цифровых продуктов и возможностями промышленности по их внедрению в цифровую трансформацию производственных процессов и наукоемких продуктов высокотехнологичных производств».

Такое положение свидетельствует о необходимости принятия дополнительных мер, направленных на ускорение цифровой трансформации в сфере промышленного производства.

Важными элементами цифровизации социальной сферы становятся: цифровые платформы, интегрированные в национальную цифровую экосистему и, в свою очередь, базирующейся на едином массиве данных, а также использование потенциала открытых данных, которые представляют собой актуальные и полные данные государственных органов и организаций, опубликованные в открытом виде, доступном для машинного считывания.

Факторами успеха проведения политики цифровизации в Республике Беларусь являются: государственная политика, стимулирующая развитие цифровых технологий и инноваций, формирование открытой и благоприятной деловой среды, наличие квалифицированных кадров, обеспечение доступа к необходимым ресурсам и технологиям, а также защита прав и интересов всех участников процесса

Вопросы для самопроверки

1. Опишите основные этапы цифровизации в Республике Беларусь.
2. Когда в Республике Беларусь началось системное формирование электронного правительства на общегосударственном уровне (назовите нормативные документы)?
3. Чем обуславливается уровень цифровизации отдельных субъектов государственного управления Республики Беларусь?
4. Укажите основные направления цифровой трансформации промышленности Республики Беларусь.
5. Какова роль государства в части успешного внедрения цифровых технологий в социальную сферу Республики Беларусь?

[К практическому занятию 9 >>>](#)

Тема 3.2 Развитие национальной инновационной системы Республики Беларусь

Инновационное развитие Республики Беларусь, роль национальной инновационной системы. Компоненты национальной инновационной системы и их трансформация в условиях цифровизации. Инновационный бизнес как направление развития инновационной системы Республики Беларусь.

Организационные формы инновационной деятельности в Республике Беларусь. Технопарк как субъект инновационной инфраструктуры. Белорусский инновационный фонд (БИФ). Республиканский центр трансфера технологий. Перспективы развития инновационной инфраструктуры Республики Беларусь.

[К практическому занятию 10 >>>](#)

Национальная инновационная система Республики Беларусь представляет собой совокупность государственных органов, иных государственных организаций, регулирующих в пределах своей компетенции отношения в сфере инновационной деятельности, юридических и физических лиц, в том числе индивидуальных предпринимателей, осуществляющих и (или) обеспечивающих инновационную деятельность.

Компонентами Национальной инновационной системы являются:

- 1) республиканские органы государственного управления, иные государственные организации, подчиненные Совету Министров Республики Беларусь, Национальная академия наук Беларуси, органы местного управления и самоуправления областного территориального уровня, регулирующие в пределах своей компетенции отношения в сфере инновационной деятельности;
- 2) субъекты инновационной деятельности;
- 3) субъекты инновационной инфраструктуры;
- 4) учреждения образования, обеспечивающие подготовку, переподготовку и повышение квалификации кадров в сфере инновационной деятельности;
- 5) иные юридические и физические лица, в том числе индивидуальные предприниматели, осуществляющие и (или) обеспечивающие инновационную деятельность.

Функционирование и взаимодействие компонентов национальной инновационной системы определяются нормативными правовыми актами.

Формирование и комплексное развитие национальной инновационной системы осуществляются на основании Государственной программы инновационного развития Республики Беларусь.

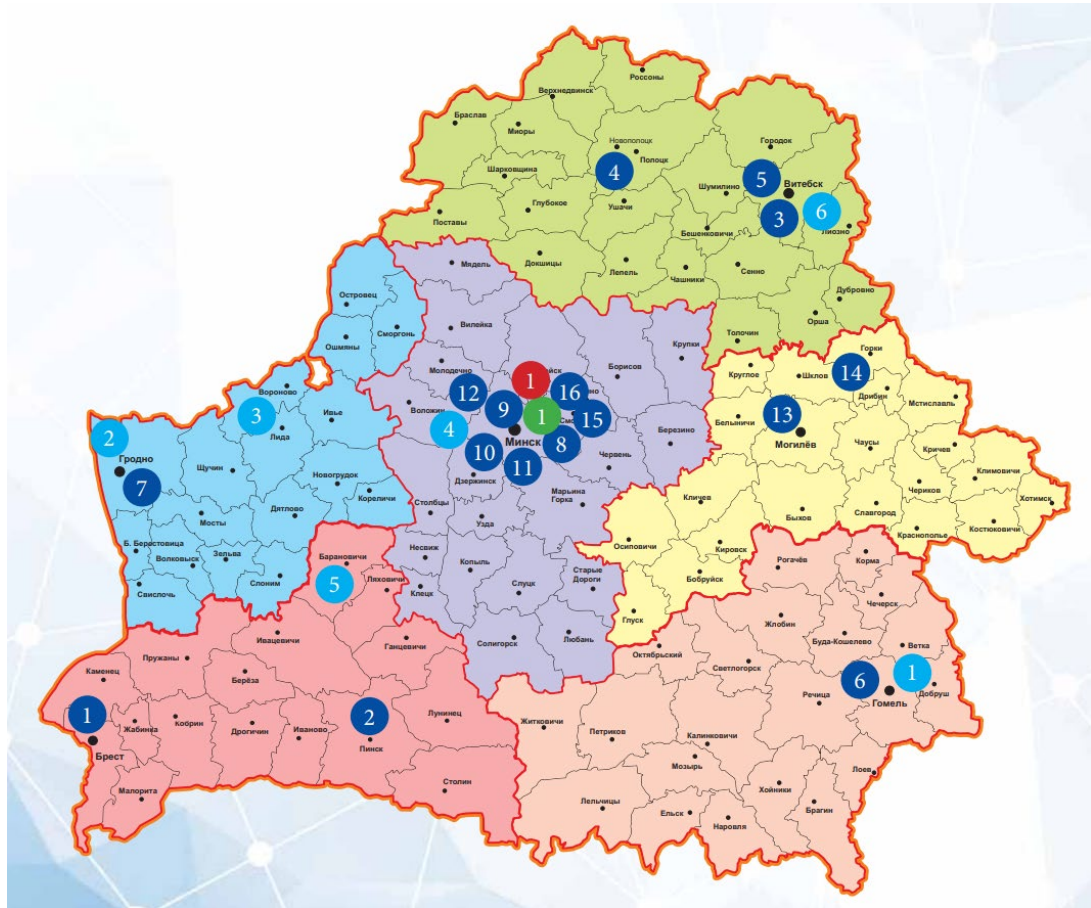
Инновационный бизнес – это вид предпринимательства, связанный с реализацией новых знаний, изобретений, технологий. Результатом является создание новых продуктов, не имеющих аналогов, либо усовершенствование уже продаваемых на рынке продуктов.

Инновационное предпринимательство – это вид коммерческой деятельности, целью которого является получение прибыли за счет создания технико-технологических нововведений и распространение инноваций во всех сферах хозяйства.

Организационные формы инновационной деятельности в Республике Беларусь: бизнес-инкубаторы, технопарки, технополисы, стратегические альянсы и инновационные центры. Также важную роль играют исследовательские организации, малый инновационный бизнес, крупные новаторские фирмы и венчурный бизнес.

В 2024 году в Республике Беларусь функционировали *24 субъекта инновационной инфраструктуры* (рисунок 3.2):

1. 16 научно-технологических парков (технопарков).
2. 6 центров трансфера технологий (ЦТТ).
3. Белорусский инновационный фонд (БИФ).
4. ГУ «Национальный центр интеллектуальной собственности» (НЦИС).



- | | |
|--|---|
| 1 ЗАО «Брестский научно-технологический парк» | 1 РУП «Центр научно-технической и деловой информации» |
| 2 ООО «Технопарк «Полесье»» | УО «Гродненский государственный университет имени Янки Купалы» в части деятельности обособленного структурного подразделения «Центр трансфера технологий» |
| 3 РИУП «Научно-технологический парк Витебского государственного технологического университета» | 2 ООО «Апсель» |
| 4 РИУП «Научно-технологический парк Полоцкого государственного университета» | УО «Республиканский институт профессионального образования» в части деятельности филиала «Ресурсный центр ЭкоТехноПарк — Волма» |
| 5 ИМП ООО ПГ «Закон и Порядок» | 3 «Центр трансфера технологий» |
| 6 РУСП «Агентство развития и содействия инвестициям» (Технопарк «Коралл») | УО «Барановичский государственный университет» |
| 7 РУП «Учебно-научно-производственный центр «Технолаб»» | 4 «Центр трансфера медицинских и фармацевтических технологий» УО «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет» |
| 8 ООО «ИнКата» | 5 ГУ «Национальный центр интеллектуальной собственности» |
| 9 КППТУП «Минский областной технопарк» | 6 Белорусский инновационный фонд |
| 10 ООО «Минский городской технопарк» | |
| 11 УНП РУП «УНИТЕХПРОМ БГУ» | |
| 12 РИУП «Научно-технологический парк БНТУ «Политехник»» | |
| 13 ЗАО «Технологический парк Могилев» | |
| 14 ООО «Технопарк «Горки»» | |
| 15 РИУП «Научно-технологический парк БГУИР» | |
| 16 ООО «Технопарк Олика»* | |

* Информация не предоставлена.

Рисунок 3.2 – Субъекты инновационной инфраструктуры Республики Беларусь

Технопарк – территориальная, научная, технологическая и техническая база для реализации инновационных проектов. Технопарк – имущественный комплекс, в котором объединены научно-исследовательские институты, объекты индустрии, деловые центры, выставочные площадки, учебные заведения, а также обслуживающие объекты: средства транспорта, подъездные пути, жилые поселки, охрана.

Белорусский инновационный фонд (БИФ, Белинфонд) образован Постановлением Совета Министров 12 ноября 1998 года для усиления государственной поддержки инновационной деятельности и повышения эффективности использования научно-технического потенциала Республики Беларусь. БИФ – это государственная некоммерческая организация, которая:

- осуществляет свою деятельность на принципах долгосрочного и возвратного финансирования инновационных разработок, венчурных проектов, работ по организации и освоению производства;
- имеет возможность создавать филиалы и представительства в республике и за рубежом;
- может принимать долевое участие в создании и деятельности хозяйствующих субъектов.

Белорусский инновационный фонд реализует следующие функции:

- финансовую поддержку инновационных проектов на возвратной основе, высокоэффективных изобретений, имеющих важное экономическое значение;
- финансирование работ по организации и освоению производства высокотехнологичной научно-технической продукции;
- финансирование венчурных проектов;
- поддержку малого и среднего предпринимательства в виде предоставления ваучеров и грантов;
- содействие созданию и развитию в стране производств, основанных на новых и высоких технологиях, стимулирование внешнеэкономической деятельности, включая участие в реализации международных соглашений;
- привлечение иностранных инвестиций, оказание содействия в организации совместных производств по освоению наукоемкой продукции и новейших технологий;
- поддержку развития в республике научно-инновационного предпринимательства и инфраструктуры рынка технологий;
- проведение выставок, ярмарок инновационной продукции, семинаров, конференций, симпозиумов и других научно-практических мероприятий;
- информационную, рекламную и прочую деятельность.

Республиканский центр трансфера технологий (РЦТТ) создан в мае 2003 года при содействии Государственного комитета по науке и технологиям Республики Беларусь, Национальной академии наук Беларуси, Программы развития ООН (ПРООН) и Организации Объединенных Наций по промышленному развитию (ЮНИДО).

Задачи РЦТТ:

- создание и поддержка информационных баз данных, обслуживающих участников трансфера технологий;
- обеспечение доступа клиентов РЦТТ к зарубежным сетям трансфера технологий;
- оказание помощи субъектам инновационной деятельности в разработке и продвижении инновационных и инвестиционных проектов;
- подготовка кадров в сфере научно-инновационного предпринимательства;
- организация региональных инновационных структур РЦТТ с целью создания единой национальной сети центров трансфера технологий;
- содействие международному научно-техническому сотрудничеству и обмену специалистами.

Перспективы развития инновационной инфраструктуры в Республике Беларусь связаны, в первую очередь, государственной политикой и государственными программами, направленными на стимулирование научных исследований и внедрение инноваций в промышленность. Это включает создание новых и развитие существующих технопарков, увеличение объемов экспорта наукоемкой продукции, а также развитие национальной инновационной системы.

Вопросы для самопроверки

1. Что представляют собой компоненты инновационной системы Республики Беларусь?
2. В чем состоит принципиальное различие понятий «инновационный бизнес» и «инновационное предпринимательство»?
3. Опишите основные субъекты инновационной инфраструктуры Республики Беларусь.
4. Какие основные цели и задачи Белорусского инновационного фонда?
5. Какие основные цели и задачи Республиканского центра трансфера технологий?

[К практическому занятию 10 >>>](#)

Тема 3.3 Зарубежный опыт цифровизации экономики и промышленного сектора

Европейские инициативы по созданию Единого цифрового рынка. Европейский Индекс цифровой экономики и общества. Национальные стратегии и программы цифровизации экономики в Европейском Союзе. Оценка цифровой трансформации европейских стран с малой открытой экономикой. Цифровизация промышленности и производств в Европейском Союзе. Система оценки

инновационной активности по методологии «European Innovation Scoreboard» (EIS).

Цифровая повестка ЕАЭС. Оценка развития цифровой экономики в государствах ЕАЭС. Передовой зарубежный опыт в области цифровой трансформации предприятий. Политика развития цифровизации в рамках «Большой семерки» и БРИКС.

[К практическому занятию 11 >>>](#)

Стратегия Единого цифрового рынка Европейского Союза направлена на более тщательную цифровую гармонизацию между государствами-членами. Запущенная в 2015 году, эта стратегия определяет содействие экономическому росту, появлению новых рабочих мест, развитию конкуренции, инноваций и увеличению инвестиций в Европейский Союз и основывается на трех элементах:

1. *Доступ*: расширение доступа потребителей и предприятий к цифровым товарам и услугам в Европе;
2. *Среда*: предоставление подходящих условий и равных возможностей для процветания цифровых сетей и инновационных услуг;
3. *Экономика и общество*: как можно более эффективное использование потенциала роста цифровой экономики.

Европейский Индекс цифровой экономики и общества (DESI), который отслеживает прогресс, достигнутый государствами-членами Европейского Союза в области цифровой конкурентоспособности в области человеческого капитала, широкополосного подключения, интеграции цифровых технологий компаниями и цифровых государственных услуг. Отчеты DESI 2024 года, в которых в основном представлены данные за первый или второй квартал 2023 года, содержат информацию об основных событиях, касающихся цифровой экономики и общества в течение первого года после пандемии COVID-19.

Несмотря на то, что в последнее время все государства-члены Европейского Союза добились прогресса в оцифровке, общая картина неравномерна, и, несмотря на некоторую конвергенцию, разрыв между лидерами Европейского Союза и странами с самыми низкими баллами по DESI по-прежнему велик. Несмотря на эти улучшения, всем государствам-членам необходимо будет приложить согласованные усилия для достижения целей к 2030 году, изложенных в программе «Цифровое десятилетие Европы».

Цифровая стратегия Европейского Союза опирается на следующие документы:

1. Закон о цифровых услугах (DSA) – защищает пользователей от незаконного контента и дезинформации в онлайн-среде.
2. Закон о цифровых рынках (DMA) – обеспечивает справедливые условия для конкуренции между платформами и обеспечивает доступ к данным для пользователей.

3. Общий план действий по цифровизации – включает в себя меры по консолидированному развитию искусственного интеллекта, кибербезопасности и цифровых навыков всех государств-членов Европейского Союза.

В настоящее время *Европейский Союз реализует программу развития*, направленную на создание инфраструктуры и непосредственно самих производств нового типа, получивших название «фабрики будущего».

Цель программы – сократить потребление минеральных ресурсов и выбросов токсичных веществ в окружающую среду, то есть создание «зеленой промышленности и энергетической системы».

В производство должны быть имплементированы новейшие технологии, а подавляющее число сотрудников должно иметь высшее образование и высокую профессиональную подготовку. Данная программа будет продолжать реализовываться и в Великобритании, которая, несмотря на брекзит, планирует к 2030 году расширить применение облачных технологий в промышленности путем создания облачной базы данных о кадрах для работодателей.

Система оценки инновационной активности по методологии «European Innovation Scoreboard» (EIS) – это главный инструмент для измерения инновационной системы в ЕС, использующий ряд показателей (32 показателя), чтобы оценить прогресс и эффективность инноваций как в странах Европейского Союза, так и за его пределами. EIS позволяет оценить инновационный потенциал страны по широкому спектру вопросов в различных сферах, таких как: экономика, бизнес, предпринимательство, инновационные профили, политика, инвестиционный климат, учитывая экономическую активность и политику финансирования инноваций.

В рамках ЕАЭС основным документом на наднациональном уровне, определяющим стратегические направления, а также конкретные механизмы и мероприятия развития интеграционных процессов цифровизации, выступают *Стратегические направления развития евразийской экономической интеграции до 2030*, принятые в декабре 2024 года.

Начальные механизмы в рамках ЕАЭС, позволяющие приступить к реализации проектов в ЕАЭС уже разработаны. Принято в разработку более 50 инициатив, часть из которых находится на стадии реализации, включая:

- систему «Цифровые транспортные коридоры в ЕАЭС», которая объединит данных о транспортных средствах, экипажах, грузах, разрешительных и сопроводительных документах на всех этапах движения на всем пространстве ЕАЭС;

- унифицированную систему поиска «Работа без границ», которая даст возможность соискателям вакансий и работодателям осуществить поиск работы или подбор персонала на территории нескольких государств-членов,

- Евразийскую сеть промышленной кооперации, субконтрактации и трансфера технологий, которая позволит вовлекать малые и средние предприятия в производственные цепочки крупных производителей, создаст возможность продвижения продукции субъектов промышленности с использованием международных цифровых экосистем государств-членов и третьих стран.

Заявление о цифровой повестке ЕАЭС:

З А Я В Л Е Н И Е

о цифровой повестке Евразийского экономического союза

Мы, главы государств – членов Евразийского экономического союза: Республики Армения, Республики Беларусь, Республики Казахстан, Кыргызской Республики и Российской Федерации (далее соответственно – государства-члены, ЕАЭС),

основываясь на принципах Договора о Евразийском экономическом союзе от 29 мая 2014 года, констатируя, что мировая экономика находится на этапе глубоких преобразований, происходит цифровая трансформация в повседневной жизни, бизнесе и государственном управлении, подтверждая приверженность дальнейшему развитию интеграции, укреплению единого экономического пространства и углублению сотрудничества государств-членов,

отмечаем необходимость развития цифровой экономики государств-членов и формирования цифровой повестки ЕАЭС.

Выражаем убежденность в том, что реализация цифровой повестки ЕАЭС будет способствовать:

достижению целей экономической интеграции государств-членов ЕАЭС, переходу экономик государств-членов к новому технологическому укладу с учетом их национальных интересов;

улучшению качества оказания государственных услуг;

формированию благоприятной среды для развития инноваций;

созданию условий для равного доступа на рынки государств-членов ЕАЭС, развития добросовестной конкуренции и предпринимательства в рамках функционирования цифровой экономики;

созданию условий для повышения эффективности экономических процессов и повышению конкурентоспособности хозяйствующих субъектов на внутренних и глобальных рынках;

повышению качества жизни граждан государств-членов, уровня вовлеченности граждан в использование информационных технологий, защите прав и законных интересов потребителей, созданию высокотехнологичных рабочих мест.

Выражаем стремление обеспечить необходимые условия для формирования цифровой повестки ЕАЭС, в том числе путем:

разработки нормативно-правовой базы цифровой экономики государств-членов ЕАЭС;

подготовки предложений и обмена опытом в сфере охраны и защиты прав на объекты интеллектуальной собственности;

создания государственно-частных партнерств в области цифровой экономики;

стимулирования и поддержки цифровых инициатив и проектов;

поддержки диалога между всеми заинтересованными организациями и гражданами государств-членов ЕАЭС и продвижения лучших практик в области цифровой экономики.

Мы выражаем уверенность, что формирование цифровой повестки ЕАЭС будет способствовать открытому, широкому и равноправному сотрудничеству государств-членов, хозяйствующих субъектов и граждан, росту эффективности и объемов экономики каждого из государств-членов, переходу ЕАЭС на новый уровень экономического, технологического и социального развития, а также укреплению роли ЕАЭС в формировании глобальной цифровой повестки.

**Президент
Республики
Армения**

**Президент
Республики
Беларусь**

**Президент
Республики
Казахстан**

**Президент
Кыргызской
Республики**

**Президент
Российской
Федерации**

Политика цифровизации стран «Большой семерки» имеет более высокие темпы внедрения по сравнению с остальными государствами.

Основными направлениями цифрового развития стран «Большой семерки» являются: кибербезопасность и контроль трансфера цифровых валют.

В странах БРИКС цифровизации играет важную роль в развитии направления «умные города», обеспечивая более эффективное управление, использование ресурсов и предоставление качественных услуг жителям. Страны БРИКС уже достигли результатов в области цифровой трансформации: развиваются электронная коммерция, цифровые платежи, используются большие

данные. Однако существует множество потенциальных возможностей дальнейшего развития и сотрудничества в данной области. Применение цифровых технологий позволит странам БРИКС строить «умные города», которые могут прогнозировать потребности жителей, улучшать качество жизни и содействовать устойчивому развитию.

В таблице 3.1 представлен список стран, которые входят в ТОП-20 наиболее развитых в отношении цифровизации по результатам международного рейтинга.

Таблица 3.1 – Наиболее цифровизированные страны мира

№	ICT Development Index (2024)	Digital Intelligence Index (2024)	World Digital Competitiveness Ranking (2023)	Networked Readiness Index – NRI (2023)	Global Digitalization Index (2024)	Global Innovation Index – ГИ (2023)
1	Кувейт	Сингапур	США	США	США	Швейцария
2	Финляндия	США	Нидерланды	Сингапур	Сингапур	Швеция
3	Эстония	Гонконг	Сингапур	Финляндия	Швеция	США
4	Сингапур	Финляндия	Дания	Нидерланды	Финляндия	Великобритания
5	Катар	Дания	Швейцария	Швеция	Дания	Сингапур
6	ОАЭ	Швейцария	Республика Корея	Швейцария	Швейцария	Финляндия
7	Бахрейн	Нидерланды	Швеция	Республика Корея	Нидерланды	Нидерланды
8	Гонконг	Норвегия	Финляндия	Дания	Китай	Германия
9	Дания	Швеция	Тайвань	Германия	Ирландия	Дания
10	США	Исландия	Гонконг	Великобритания	Австралия	Республика Корея
11	Исландия	Республика Корея	Канада	Канада	Великобритания	Франция
12	Польша	Ирландия	ОАЭ	Израиль	Новая Зеландия	Китай
13	Саудовская Аравия	Великобритания	Израиль	Япония	Норвегия	Япония
14	Бруней	Тайвань	Норвегия	Австралия	Германия	Израиль
15	Швеция	Новая Зеландия	Бельгия	Франция	Франция	Канада
16	Австрия	Канада	Австралия	Норвегия	ОАЭ	Эстония
17	Малайзия	Австралия	Исландия	Австрия	Канада	Гонконг
18	Республика Корея	Германия	Эстония	Люксембург	Бельгия	Австрия
19	Австрия	Япония	Китай	Ирландия	Республика Корея	Норвегия
20	Латвия	Эстония	Великобритания	Китай	Япония	Исландия

Вопросы для самопроверки

1. На что направлена и на чем основывается Стратегия Единого цифрового рынка Европейского Союза? Перечислите основные европейские инициативы по созданию Единого цифрового рынка.
2. Поясните назначение Европейского индекса цифровой экономики и общества (DESI).

3. Сформулируйте основную идею Заявления о цифровой повестке ЕАЭС. Какие инициативы находятся на стадии реализации?
4. Что показывает глобальный рейтинг наиболее цифровизированных стран мира?
5. В чем состоит основное отличие в политике цифровизации стран «Большой семерки» и стран БРИКС?

[К практическому занятию 11 >>>](#)

Тема 3.4 Развитие международного инновационного сектора экономики

Структурные сдвиги в международном инновационном производстве под влиянием цифровых технологий. Цифровая трансформация инновационной промышленности. Инновационно-промышленные комплексы. Развитие международных цифровых платформ как фактор трансформации инновационного производства.

Влияние цифровых инноваций на развитие международных рынков. Электронная коммерция. Трансграничная электронная торговля на современном этапе: динамика и тенденции развития. Цифровая логистика. Международный рынок цифровых инновационных технологий.

[К практическому занятию 12 >>>](#)

Международное инновационное производство в последние десятилетия претерпевает серьезные изменения. Внедрение цифровых технологий в глобальных цепочках поставок во многих отраслях промышленности означает все большее использование *нематериальных активов* и *модели* так называемых «облегченных активов». В рамках данной модели компания избавляется от тех активов, которые используются неэффективно; при этом компания активно использует *аутсорсинг* для неэффективных для нее бизнес-процессов. Освоение глобальных рынков и повышение эффективности за счет трансграничных слияний и поглощений больше не требуют использования традиционных, материальных активов. Поэтому в современном международном производстве более стремительно возрастает значение *трансграничных услуг* и *международных платежей за пользование материальными активами* (роялти и лицензионных платежей).

В последние годы наблюдается более *интенсивный рост добавленной стоимости* по сравнению с продажами в деятельности зарубежных подразделений многонациональных компаний. В то же время, замедление роста занятости указывает на изменении пропорций труда и капитала (в пользу капитала) как факторов производства в создании этой добавленной стоимости. Это также

подтверждает тенденции цифровизации международного производства, которое все больше переходит к «цифровой и неосязаемой деятельности».

Современные цепи поставок быстро изменяются под воздействием цифровых инноваций. Роботы, 3D-печать, большие данные, облачные вычисления, интернет вещей, а также рост платформенных компаний (Alibaba, Alphabet, Amazon, Apple, Facebook) трансформируют источники получения добавленной стоимости во всех отраслях промышленности. Это создает определенные угрозы для развивающихся стран, поскольку возникает опасение, что индустриализация на основе трудоемкого экспорта больше не может быть жизнеспособной моделью для стран с формирующимся рынком.

Цифровая трансформация в инновационной промышленности – это процесс внедрения цифровых технологий для улучшения производственных процессов, повышения конкурентоспособности и создания новых продуктов и услуг. Он включает в себя автоматизацию, применение ИИ, использование больших данных, облачные технологии и другие инновационные инструменты.

Основные направления цифровой трансформации инновационной промышленности представлены на рисунке 3.3.

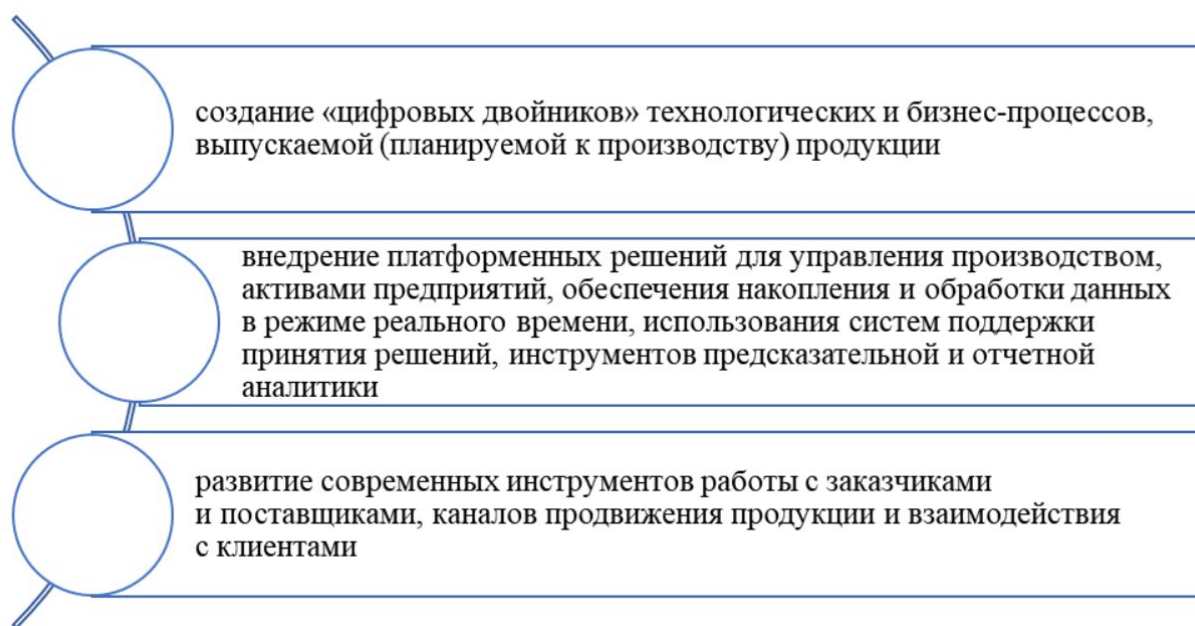


Рисунок 3.3 – Основные направления цифровой трансформации инновационной промышленности

Инновационно-промышленный комплекс (группа) представляет собой совокупность юридических лиц, действующих как основное и дочерние общества, полностью либо частично объединивших свои материальные и нематериальные активы (система участия) на основе договора о создании инновационного промышленного комплекса (группы) в целях технологической или экономической интеграции, направленной на повышение конкурентоспособности и расширение рынков сбыта товаров и услуг, повышение эффективности производства, создание новых рабочих мест.

Инновационно-промышленный комплекс (группа) создается и осуществляет деятельность в соответствии с законодательством государства о финансово-промышленных группах.

В случае создания *транснационального инновационно-промышленного комплекса (группы)* на основе межправительственного соглашения ему присваивается статус межгосударственной (международной) финансово-промышленной группы. Особенности создания, деятельности и ликвидации межгосударственного инновационно-промышленного комплекса (группы) устанавливаются указанными соглашениями.

Одним из основных факторов трансформации инновационного производства является развитие международных цифровых платформ.

Международные цифровые платформы (также называемые глобальными цифровыми платформами или многосторонними платформами) – это сложные цифровые структуры, которые объединяют значительное число независимых участников рынка (производителей, потребителей, разработчиков, поставщиков) для обмена ценностями. Данные платформы играют важную роль в мировой экономике, меняя способы ведения бизнеса, увеличивая эффективность рынков и снижая транзакционные издержки.

На текущем этапе развития влияние на мировую экономику оказывают следующие виды международных цифровых платформ:

1. Интегрированные платформы:
Например, Apple, Google, Facebook, Amazon, Alibaba и XiaoMi.
2. Инновационные платформы:
Например, Microsoft, Oracle, Intel, SAP and Salesforce.
3. Инвестиционные платформы:
 - Softbank (Япония);
 - Naspers (ЮАР);
 - IAC Interactive (США);
 - Rocket Internet (Германия).

Данные платформы меняют экономику международного бизнеса, снижая издержки, расширяя доступ к рынкам и новым технологиям, а также способствуя координации инновационных процессов на глобальном уровне.

Электронная коммерция – это совокупность различных видов предпринимательской деятельности в интернете, например, распространение, реклама, продвижение и продажа товаров и услуг.

Одним из первых примеров электронной коммерции считают кейс American Airlines и IBM. В 1960 году эти компании разрабатывают новую систему автоматизации бронирования мест на авиарейсы. Благодаря результату этой коллаборации – системе SABRE – они снизили стоимость услуг и увеличили поток пассажиров.

Трансграничная электронная торговля (англ. cross-border e-commerce, CBEC) относится к международным логистическим операциям между несколькими сторонами из разных таможенных регионов. Типичными участниками являются два основных игрока (покупатель и продавец), платформы

электронной торговли (трансграничные онлайн-платформы) и другие сторонние сервисные компании (трансграничные поставщики логистических услуг и поставщики платежей).

Трансграничная электронная торговля дает компаниям возможность:

- расширять бизнес, осваивать новые зарубежные рынки и охватывать более широкую аудиторию, принимая трансграничные платежи;
- построить здоровые и плодотворные отношения с клиентами;
- воспользоваться преимуществами различных рыночных циклов по всему миру для продажи сезонных товаров круглый год;
- продавать национальные товары, пользующиеся низким спросом внутри страны, но высоким спросом на международном уровне.

Трансграничная электронная торговля также важна и для потребителей, поскольку существует больше способов оплаты на международном уровне, с помощью смартфона можно легко круглосуточно совершать покупки в магазине, расположенном за тысячи километров от дома, а усовершенствования в области логистики значительно повышают шансы на быструю и безопасную доставку.

Цифровая логистика – это применение информационных технологий для оптимизации и управления процессами в логистике, таких как планирование маршрутов, отслеживание грузов, управление складами и другими. Она включает в себя автоматизацию бизнес-процессов, использование онлайн-платформ и электронного документооборота для повышения эффективности и прозрачности цепочек поставок.

Внедрение системы цифровой логистики обеспечивает *преимущества* для всех участников:

- уменьшает время на оформление документов;
- оптимизирует общение и решение любых вопросов по доставке;
- снижает добавочную цену на товар;
- повышает качество товаров за счет предотвращения возможной их порчи;
- позволяет оперативно реагировать на спрос, что особенно важно при выводе нового продукта на рынок;
- оптимизирует использование оборудования, транспорта;
- обеспечивает эффективность и безопасность труда;
- сокращает время доставки товаров до конечного потребителя.

Мировой рынок информационных технологий включает в себя несколько основных сегментов:

- компьютерная техника;
- оборудование связи;
- программное обеспечение;
- ИТ-услуги;
- информационная безопасность.

Часто ИТ включают в более широкое понятие – инфокоммуникационные технологии (ИКТ), которое объединяет в себя информационные технологии и услуги связи.

Вопросы для самопроверки

1. Каковы основные причины возникновения структурных сдвигов в международном инновационном производстве?
2. Опишите основные направления цифровой трансформации инновационной промышленности.
3. В чем состоит основная идея создания инновационно-промышленных комплексов?
4. Какие факторы повлияли на возникновение и дальнейшее развитие такого явления как электронная коммерция?
5. Назовите основные преимущества функционирования цифровой логистики.

[К практическому занятию 12 >>>](#)

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ К РАЗДЕЛУ 3

1. Головенчик, Г.Г. Цифровая мировая экономика [Электронный ресурс] : электрон. учеб.-метод. комплекс / Г. Г. Головенчик. – Минск : БГУ, 2021. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).
2. Инновационная восприимчивость производственной системы: сущность, оценка и механизм управления / Е. М. Карпенко [и др.] ; под науч. ред. Е. М. Карпенко. – Минск : БГУ, 2023. – 207 с
3. Digital Economy and Society Index (DESI) 2020. Thematic chapters / European Commission. – 2020. – 129 с.
4. Анисимов Ю. П., Шапошникова С. В. Процесс формирования и развития инновационно-производственных комплексов // РСЭУ. 2009. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/protsess-formirovaniya-i-razvitiya-innovatsionno-proizvodstvennyh-kompleksov> (дата обращения: 27.05.2025).
5. Manyika, J. Digital Globalization: The New Era of Global Flows / J. Manyika, S. Lund, J. Bughin, J. Woetzel, K. Stamenov, D. Dhingra. – New York: McKinsey Global Institute, 2016. – 192 с.
6. Цифровая повестка ЕАЭС : [сайт] / Евразийская экономическая комиссия. – 2025. – URL: https://eec.eaeunion.org/comission/departement/inftech/kk_wg/workgroup/ (дата обращения: 27.05.2025).
7. Белорусский Инновационный Фонд : [сайт]. – 2025. – URL: <https://belinfund.by/> (дата обращения: 28.05.2025).
8. Республиканский центр трансфера технологий : [сайт]. – 2025. – URL: <https://www.ictt.by/rus/> (дата обращения: 28.05.2025).

9. Указ Президента Республики Беларусь от 15 сентября 2021 г. № 348 «О Государственной программе инновационного развития Республики Беларусь на 2021 – 2025 годы».

10. Указ Президента Республики Беларусь от 29 ноября 2023 г. № 381 «О цифровом развитии». – URL: <https://president.gov.by/ru/documents/ ukaz-po-381-ot-29-noyabrya-2023-g>.

11. Декрет Президента Республики Беларусь от 21 декабря 2017 г. № 8 «О развитии цифровой экономики».

12. Постановление Совета Министров Республики Беларусь от 30 мая 2003 г. № 724 «О мерах по внедрению системы государственных социальных стандартов по обслуживанию населения республики»

13. Стратегия «Наука и технологии: 2018–2040»: утв. постановлением Президиума НАН Беларуси, 26 февр. 2018 г., № 17. – URL: http://nasb.gov.by/congress2/strategy_2018–2040.pdf.

14. Государственная программа «Цифровое развитие Беларуси» на 2021–2025 годы, 2 февр. 2021 г., № 66. – URL: <https://www.mpt.gov.by/ru/gosudarstvennaya-programma-cifrovoye-razvitie-belarusi-na-2021–2025-gody>.

15. Управление жизненным циклом изделия (концепция PLM). – URL: <https://www.plm-ural.ru/resheniya/upravlenie-zhiznennym-ciklom-izdeliya-konceptsiya-plm>, свободный.

16. Technology and Life Sciences: Mega Trends to Watch. – URL: <https://www.bdo.ca/en-ca/insights/industries/tech-life-sciences/megatrends-to-watch/>.

17. Цифровая трансформация. Термины и определения: СТБ 2583-2020. – Введен 01.03.2021. – Минск: Гос. комитет по стандартизации, 2020. – 16 с.

18. О приоритетных направлениях научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2021–2025 годы: Указ Президента Респ. Беларусь от 7 мая 2020 г. № 156.

19. Концепция обеспечения суверенитета Республики Беларусь в сфере цифрового развития до 2030 года: постановление Совета Министров Респ. Беларусь от 31 дек. 2024 г. № 1074.

II ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

РАЗДЕЛ 1. ЦИФРОВЫЕ ИННОВАЦИИ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Практическое занятие №1. Основы цифровой экономики

[<<< К теме 1.1](#)

Цель занятия: сформировать представление о базовых концепциях цифровой экономики, эффектах и рисках цифровизации экономики, необходимости трансформации управления предприятием.

Вопросы для обсуждения:

1. Эволюция понятия цифровой экономики, эффекты и риски цифровизации экономики.
2. Сущность концепций «Индустрия 4.0» и «Индустрия 5.0», их особенности.
3. Ключевые драйверы и барьеры цифровой трансформации.
4. Необходимость трансформации управления в условиях цифровой экономики.
5. Влияние цифровой экономики на бизнес-модели и процессы.

Задания по вариантам:

1. Эволюция (хронология) цифровой экономики.

Изучите эволюцию цифровых концепций и их взаимосвязь. Создайте инфографику или временную шкалу, отражающую периодизацию цифровой экономики и этапы развития понятий «цифровизация», «цифровая трансформация», «Индустрия 4.0» и «Индустрия 5.0».

Форма отчета: визуальная схема и краткое текстовое пояснение объемом до 1 страницы.

2. Риски цифровизации.

Изучите потенциальные угрозы цифровой трансформации и предложите управленческие решения по их преодолению (на основе опыта компаний-лидеров цифровизации). Составьте аналитическую записку по теме: «Основные риски цифровизации экономики и пути их минимизации»

Форма отчета: документ объемом 2-3 страницы, включая визуальные схемы и таблицы, с примерами из практики.

3. SWOT-анализ цифровизации.

Оцените сильные и слабые стороны, возможности и угрозы цифровой трансформации на макроуровне (на примере страны или региона по выбору).

Проведите SWOT-анализ цифровизации экономики (страна или регион).

Форма отчета: документ объемом 2-3 страницы, включая таблицу со SWOT-анализом и аналитическую записку.

4. Дискуссия «Индустрия 4.0» vs «Индустрия 5.0».

Изучите сущность и особенности концепций «Индустрия 4.0» и «Индустрия 5.0», подготовьте аргументы для участия в дискуссии на тему: «Индустрия 5.0 – эволюция или альтернатива Индустрии 4.0?».

Форма отчета: тезисы объемом до 1 страницы.

5. Анализ кейса цифровой трансформации.

Изучите кейс цифровой трансформации конкретной компании (Siemens, Amazon, Alibaba, Сбербанк и др., по выбору), определите драйверы и барьеры цифровизации из практики компаний, сущность изменений в их управлении.

Форма отчета: презентация (5-7 слайдов) с анализом по плану:

1. Исходное состояние компании.
2. Внедренные цифровые технологии.
3. Преимущества и недостатки (эффекты и риски) цифровизации.
4. Изменения в управлении.
5. Выводы и рекомендации.

[<<< К занятию 1](#)

[К занятию 2 >>>](#)

Практическое занятие №2.

Цифровые инновации и их роль в устойчивом развитии бизнеса

[<<< К теме 1.2](#)

Цель занятия: сформировать представление о видах цифровых инноваций, изучить источники цифровых инноваций, определить направления и преимущества применения цифровых инноваций на текущем этапе развития производственно-экономических отношений.

Вопросы для обсуждения:

1. Виды цифровых инноваций, их состав и классификация.
2. Кривая Роджерса, принципы построения, оценки и анализа.
3. Кривая Гартнера, принципы построения, оценки и анализа.
4. Источники цифровых инноваций, их формирование и поиск.
5. Метод Agile, как подход к разработке инноваций.

Задания по вариантам:

1. *Виды цифровых инноваций, их состав, «дерево» классификации.*

Изучите виды и состав цифровых инноваций. Постройте «дерево» классификации цифровых инноваций.

Форма отчета: «дерево» классификации и краткое текстовое пояснение (выводы) объемом до 1 страницы.

2. *Кривая Роджерса.*

Постройте кривую Роджерса на примере инновационного продукта, одного из промышленных предприятий Республики Беларусь, отразите на ней основные этапы развития инновационного продукта.

Форма отчета: кривая Роджерса и краткое текстовое пояснение (выводы) объемом до 1 страницы.

3. *Кривая Гартнера.*

Постройте кривую Гартнера на примере инновационного продукта, одного из промышленных предприятий Республики Беларусь, отразите на ней основные этапы развития инновационного продукта.

Форма отчета: кривая Гартнера и краткое текстовое пояснение (выводы) объемом до 1 страницы.

4. *Источники цифровых инноваций, их формирование и поиск.*

Изучите существующие источники цифровых инноваций, определите принципы их формирования и особенности поиска.

Форма отчета: таблица источников цифровых инноваций с указанием принципа формирования и особенности поиска, краткое текстовое пояснение (выводы) объемом до 1 страницы.

5. Метод Agile, как подход к разработке инноваций.

Изучите сущность и принципы методологии гибкого планирования и управления Agile.

Постройте цикл разработки по методу Agile для инновационного продукта (на примере одного из промышленных предприятий Республики Беларусь).

Форма отчета: цикл разработки инновационного продукта по методу Agile, краткое текстовое пояснение (выводы) объемом до 1 страницы.

[<<< К занятию 2](#)

[К занятию 3 >>>](#)

Практическое занятие №3. Базовые технологии цифровых инноваций

<<< К теме 1.3

Цель занятия: изучить базовые технологии цифровых инноваций, применяемые для отдельных видов деятельности предприятия, определить особенности влияния цифровых инноваций на инновационную деятельность предприятия и систему его управления.

Вопросы для обсуждения:

1. CALS-технологии, понятие, назначение, сущность.
2. Интернет вещей (IoT), понятие, назначение, сущность.
3. Глубокий анализ данных (Data Mining), понятие, назначение, сущность.
4. Киберфизические системы (CPS), понятие, назначение, сущность.
5. Цифровой двойник, понятие, назначение, сущность.

Задания по вариантам:

1. *CALS-технологии, понятие, назначение, сущность.*

Изучите понятие, назначение, сущность CALS-технологии, опишите применение CALS-технологий на примере инновационной деятельности промышленного предприятия Республики Беларусь.

Форма отчета: применение CALS-технологий на примере инновационной деятельности промышленного предприятия Республики Беларусь объемом до 1 страницы.

2. *Интернет вещей (IoT), понятие, назначение, сущность.*

Изучите понятие, назначение, сущность технологии Интернета вещей (IoT), опишите применение технологии Интернета вещей (IoT) на примере инновационной деятельности промышленного предприятия Республики Беларусь.

Форма отчета: применение технологии Интернета вещей (IoT) на примере инновационной деятельности промышленного предприятия Республики Беларусь объемом до 1 страницы.

3. *Глубокий анализ данных (Data Mining).*

Изучите понятие, назначение, сущность технологии Глубокого анализа данных (Data Mining), опишите применение технологии Глубокого анализа данных (Data Mining) на примере инновационной деятельности промышленного предприятия Республики Беларусь.

Форма отчета: применение технологии Глубокого анализа данных (Data Mining) на примере инновационной деятельности промышленного предприятия Республики Беларусь объемом до 1 страницы.

4. Киберфизические системы (CPS).

Изучите понятие, назначение, сущность технологии Киберфизических систем (CPS), опишите применение технологии Киберфизических систем (CPS) на примере инновационной деятельности промышленного предприятия Республики Беларусь.

Форма отчета: применение технологии Киберфизических систем (CPS) на примере инновационной деятельности промышленного предприятия Республики Беларусь объемом до 1 страницы.

5. Цифровой двойник.

Изучите понятие, назначение, сущность Цифрового двойника, опишите применение Цифрового двойника на примере инновационной деятельности промышленного предприятия Республики Беларусь.

Форма отчета: применение Цифрового двойника на примере инновационной деятельности промышленного предприятия Республики Беларусь объемом до 1 страницы.

[<<< К занятию 3](#)

[К занятию 4 >>>](#)

Практическое занятие №4.

Инновационная восприимчивость как фактор инновационного развития

<<< К теме 1.4

Цель занятия: изучить явления «инновационная восприимчивость», «инновационная активность», «инновационный потенциал», ознакомиться с методами генерирования инновационных идей, а также с направлениями и современными инструментами развития инновационной восприимчивости персонала предприятия.

Вопросы для обсуждения:

1. Инновационный потенциал предприятия, определение, сущность, состав.
2. Метод «Мозгового штурма», суть и задачи метода.
3. Метод «Ментальных карт», суть и задачи метода.
4. Метод «Фокальных объектов», суть и задачи метода.
5. Метод аналогий и ассоциаций, суть и задачи метода.

Задания по вариантам:

1. *Инновационный потенциал предприятия, определение, сущность, состав.*

Изучите определение, сущность, состав инновационного потенциала предприятия на примере инновационной деятельности промышленного предприятия Республики Беларусь.

Форма отчета: состав инновационного потенциала предприятия на примере инновационной деятельности промышленного предприятия Республики Беларусь объемом до 1 страницы.

2. *Метод «Мозгового штурма», суть и задачи метода.*

Изучите суть и задачи метода «Мозгового штурма» генерации инновационной идеи для продукции/услуги промышленного предприятия Республики Беларусь.

Форма отчета: оформление метода «Мозгового штурма» генерации инновационной идеи для продукции/услуги промышленного предприятия Республики Беларусь объемом до 1 страницы.

3. *Метод «Ментальных карт», суть и задачи метода.*

Изучите суть и задачи метода «Ментальных карт» генерации инновационной идеи для продукции/услуги промышленного предприятия Республики Беларусь.

Форма отчета: оформление метода «Ментальных карт» генерации инновационной идеи для продукции/услуги промышленного предприятия Республики Беларусь объемом до 1 страницы.

4. Метод «Фокальных объектов», суть и задачи метода.

Изучите суть и задачи метода «Фокальных объектов» генерации инновационной идеи для продукции/услуги промышленного предприятия Республики Беларусь.

Форма отчета: оформление метода «Фокальных объектов» генерации инновационной идеи для продукции/услуги промышленного предприятия Республики Беларусь объемом до 1 страницы.

5. Метод аналогий и ассоциаций, суть и задачи метода.

Изучите суть и задачи метода аналогий и ассоциаций генерации инновационной идеи для продукции/услуги промышленного предприятия Республики Беларусь.

Форма отчета: оформление метода аналогий и ассоциаций генерации инновационной идеи для продукции/услуги промышленного предприятия Республики Беларусь объемом до 1 страницы.

[<<< К занятию 4](#)

[К занятию 5 >>>](#)

РАЗДЕЛ 2. ЦИФРОВЫЕ ИННОВАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Практическое занятие №5. Основы цифровизации промышленного предприятия

[<<< К теме 2.1](#)

Цель занятия: изучить существующий комплекс программно-аппаратных средств, охватывающий весь цикл создания инновационного продукта на промышленном предприятии.

Вопросы для обсуждения:

1. CAD-система, назначение, сущность.
2. CAM-система, назначение, сущность.
3. CAE-система, назначение, сущность.
4. PLM-система, назначение, сущность.
5. Цифровая модель, определение, сущность, виды.

Задания по вариантам:

1. CAD-система, назначение, сущность.

Изучите назначение, сущность CAD-системы для проектирования инновационного продукта на примере промышленного предприятия Республики Беларусь.

Форма отчета: структурная схема (таблица) процесса проектирования инновационного продукта при помощи CAD-системы на примере промышленного предприятия Республики Беларусь объемом до 1 страницы.

2. CAM-система, назначение, сущность.

Изучите назначение, сущность CAM-системы для подготовки производства инновационного продукта на примере промышленного предприятия Республики Беларусь.

Форма отчета: структурная схема (таблица) процесса подготовки производства инновационного продукта при помощи CAM-системы на примере промышленного предприятия Республики Беларусь объемом до 1 страницы.

3. CAE-система, назначение, сущность.

Изучите назначение, сущность CAE-системы для расчетов и инженерного анализа инновационного продукта на примере промышленного предприятия Республики Беларусь.

Форма отчета: структурная схема (таблица) процесса расчетов и инженерного анализа инновационного продукта при помощи CAE-системы на

примере промышленного предприятия Республики Беларусь объемом до 1 страницы.

4. PLM-система, назначение, сущность.

Изучите назначение, сущность PLM-системы для управления жизненным циклом инновационного продукта на примере промышленного предприятия Республики Беларусь.

Форма отчета: структурная схема (таблица) процесса постановки технической документации на учет или процесса проведения извещения об изменении технической документации инновационного продукта при помощи PLM-системы на примере промышленного предприятия Республики Беларусь объемом до 1 страницы.

5. Цифровая модель, определение, сущность, виды.

Изучите определение, сущность понятия «Цифровая модель». Ознакомьтесь с классификацией цифровых моделей, применяемые на промышленных предприятиях.

Форма отчета: классификация цифровых моделей на примере инновационной деятельности промышленного предприятия Республики Беларусь объемом до 1 страницы.

[<<< К занятию 5](#)

[К занятию 6 >>>](#)

**Практическое занятие №6.
Информационное и инновационное обеспечение
промышленного предприятия**

[<<< К теме 2.2](#)

Цель занятия: изучить состав и структуру информационных ресурсов промышленного предприятия, направления применения по видам деятельности, изучить состав и структуру инновационных ресурсов промышленного предприятия.

Вопросы для обсуждения:

1. Состав и структура информационных ресурсов промышленного предприятия.
2. Состав и структура инновационных ресурсов промышленного предприятия.
3. Цифровые системы управления маркетинговыми исследованиями и продажами.
4. Цифровые системы управления кадровыми ресурсами.
5. Цифровые системы управления финансовыми ресурсами.

Задания по вариантам:

1. Состав и структура информационных ресурсов промышленного предприятия.

Изучите состав и структуру («Дерево» классификации) информационных ресурсов на примере промышленного предприятия Республики Беларусь.

Форма отчета: структурная схема (таблица) состава информационных ресурсов на примере промышленного предприятия Республики Беларусь объемом до 1 страницы.

2. Состав и структура инновационных ресурсов промышленного предприятия.

Изучите состав и структуру («Дерево» классификации) инновационных ресурсов на примере промышленного предприятия Республики Беларусь.

Форма отчета: структурная схема (таблица) состава инновационных ресурсов на примере промышленного предприятия Республики Беларусь объемом до 1 страницы.

3. Цифровые системы управления маркетинговыми исследованиями и продажами.

Изучите существующие цифровые системы управления маркетинговыми исследованиями и продажами на примере промышленного предприятия Республики Беларусь.

Форма отчета: структурная схема (таблица) процесса маркетингового исследования или процесса формирования план продаж инновационного

продукта на примере промышленного предприятия Республики Беларусь объемом до 1 страницы.

4. Цифровые системы управления кадровыми ресурсами.

Изучите существующие цифровые системы управления кадровыми ресурсами на примере промышленного предприятия Республики Беларусь.

Форма отчета: структурная схема (таблица) процесса подбора персонала или процесса сокращения штата персонала на примере промышленного предприятия Республики Беларусь объемом до 1 страницы.

5. Цифровые системы управления финансовыми ресурсами.

Изучите существующие цифровые системы управления финансовыми ресурсами на примере промышленного предприятия Республики Беларусь.

Форма отчета: структурная схема (таблица) процесса подготовки оформления заявки на получение целевого финансирования от внешнего источника для реализации инновационного проекта на примере промышленного предприятия Республики Беларусь объемом до 1 страницы.

[<<< К занятию 6](#)

[К занятию 7 >>>](#)

Практическое занятие № 7.
Инновационная восприимчивость
и инновационная активность предприятия

[<<< К теме 2.3](#)

Цель занятия: изучить состав оценочных значений ресурсных факторов инновационной восприимчивости и инновационной активности предприятия, приобрести навыки их расчета и анализа.

Вопросы для обсуждения:

1. Оценка основных производственных средств предприятия.
2. Оценка оборотных средств предприятия.
3. Оценка физиологической части человеческих ресурсов предприятия.
4. Оценка организационной структуры предприятия.
5. Оценка ресурсов рыночного позиционирования предприятия.

Задания по вариантам:

1. *Оценка основных производственных средств предприятия.*

Рассчитайте среднегодовую остаточную стоимость основных производственных средств на примере промышленного предприятия Республики Беларусь.

Форма отчета: расчет среднегодовой остаточной стоимости основных производственных средств на примере промышленного предприятия Республики Беларусь объемом до 1 страницы.

2. *Оценка оборотных средств предприятия.*

Рассчитайте среднегодовую величину относительно высоколиквидных оборотных средств предприятия и среднегодовую величину относительно низколиквидных оборотных средств предприятия на примере промышленного предприятия Республики Беларусь.

Форма отчета: расчет среднегодовой величины относительно высоколиквидных оборотных средств предприятия и среднегодовой величины относительно низколиквидных оборотных средств на примере промышленного предприятия Республики Беларусь объемом до 1 страницы.

3. *Оценка физиологической части человеческих ресурсов предприятия.*

Рассчитайте редуцированную с учетом половозрастной структуры численность персонала предприятия на примере промышленного предприятия Республики Беларусь.

Форма отчета: расчет редуцированной с учетом половозрастной структуры численности персонала на примере промышленного предприятия Республики Беларусь объемом до 1 страницы.

4. Оценка организационной структуры предприятия.

Рассчитайте уровень дифференцированности организационной структуры предприятия, уровень децентрализованности системы управления предприятием и уровень развития организационной культуры предприятия на примере промышленного предприятия Республики Беларусь.

Форма отчета: расчет уровня дифференцированности организационной структуры предприятия, уровня децентрализованности системы управления предприятием и уровня развития организационной культуры предприятия на примере промышленного предприятия Республики Беларусь объемом до 1 страницы.

5. Оценка ресурсов рыночного позиционирования предприятия.

Рассчитайте общую стоимость внебалансовых активов предприятия, исчисленной методом «остатка большого котла» на примере промышленного предприятия Республики Беларусь.

Форма отчета: расчет общей стоимости внебалансовых активов предприятия, исчисленной методом «остатка большого котла» на примере промышленного предприятия Республики Беларусь объемом до 1 страницы.

[<<< К занятию 7](#)

[К занятию 8 >>>](#)

Практическое занятие № 8.

Инструменты процессных инноваций на предприятии

[<<< К теме 2.4](#)

Цель занятия: ознакомиться с явлением процессных инноваций на предприятии, изучить методы процессных инноваций, а также стратегии ценообразования инновационной продукции/услуги на предприятии.

Вопросы для обсуждения:

1. Цифровой реинжиниринг бизнес-процессов, назначение, сущность, цели. Нотации: BPMN, IDEF0 и EPC.
2. Бенчмаркинг определение, назначение, сущность.
3. Бренд-менеджмент определение, назначение, сущность.
4. Стратегия «снятия сливок», цель, сущность метода.
5. Стратегия «проникновения на рынок», цель, сущность метода.

Задания по вариантам:

1. *Цифровой реинжиниринг бизнес-процессов, назначение, сущность, цели. Нотации: BPMN, IDEF0 и EPC.*

Проведите реинжиниринг существующего инновационного бизнес-процесса в одной из нотаций (BPMN или IDEF0 или EPC) на примере промышленного предприятия Республики Беларусь.

Форма отчета: реинжиниринг существующего инновационного бизнес-процесса в одной из нотаций (BPMN или IDEF0 или EPC) на примере промышленного предприятия Республики Беларусь объемом до 1 страницы.

2. *Бенчмаркинг определение, назначение, сущность.*

Проведите бенчмаркинг существующих инновационных бизнес-процессов двух промышленных предприятий Республики Беларусь, выделите сильные и слабые стороны: процесса, продукта/услуги.

Форма отчета: бенчмаркинг существующих инновационных бизнес-процессов двух промышленных предприятий Республики Беларусь, с выделением сильных и слабых сторон: процесса, продукта/услуги объемом до 1 страницы.

3. *Бренд-менеджмент определение, назначение, сущность.*

Подготовьте план мероприятий бренд-менеджмента инновационного продукта/услуги (бренда/торговой марки) на примере промышленного предприятия Республики Беларусь.

Форма отчета: план мероприятий бренд-менеджмента инновационного продукта/услуги (бренда/торговой марки) на примере промышленного предприятия Республики Беларусь объемом до 1 страницы.

4. Стратегия «снятия сливок», цель, сущность метода.

Опишите стратегию «снятие сливок» инновационного продукта/услуги (бренда/торговой марки) на примере промышленного предприятия Республики Беларусь.

Форма отчета: стратегия «снятие сливок» инновационного продукта/услуги (бренда/торговой марки) на примере промышленного предприятия Республики Беларусь объемом до 1 страницы.

5. Стратегия «проникновения на рынок», цель, сущность метода.

Опишите стратегию «проникновения на рынок» инновационного продукта/услуги (бренда/торговой марки) на примере промышленного предприятия Республики Беларусь.

Форма отчета: стратегия «проникновения на рынок» инновационного продукта/услуги (бренда/торговой марки) на примере промышленного предприятия Республики Беларусь объемом до 1 страницы.

[<<< К занятию 8](#)

[К занятию 9 >>>](#)

РАЗДЕЛ 3. ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ И ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ В СФЕРЕ ЦИФРОВЫХ ИННОВАЦИЙ

Практическое занятие № 9. Цифровизация реального сектора экономики Республики Беларусь

[<<< К теме 3.1](#)

Цель занятия: ознакомиться с историей цифровизации и цифровой трансформации экономики Республики Беларусь, определить особенности цифровизации и цифровой трансформации сфер реального сектора экономики Республики Беларусь.

Вопросы для обсуждения:

1. История цифровизации и цифровой трансформации экономики Республики Беларусь, основные вехи и события.
2. Состав нормативно-правовой базы, регламентирующей цифровизацию и цифровую трансформацию экономики Республики Беларусь.
3. Уровень цифровизации промышленного (производственного) сектора экономики Республики Беларусь.
4. Уровень цифровизации транспортного (услуги) сектора экономики Республики Беларусь.
5. Уровень цифровизации социального (здравоохранение, образование) сектора экономики Республики Беларусь.

Задания по вариантам:

1. История цифровизации и цифровой трансформации экономики Республики Беларусь, основные вехи и события.

Постройте временную шкалу истории цифровизации и цифровой трансформации экономики Республики Беларусь с указанием основных вех и событий, кратко опишите основные вехи и события.

Форма отчета: временная шкала истории цифровизации и цифровой трансформации экономики Республики Беларусь с указанием основных вех и событий объемом до 1 страницы.

2. Состав нормативно-правовой базы, регламентирующей цифровизацию и цифровую трансформацию экономики Республики Беларусь.

Проанализируйте состав существующей нормативно-правовой базы, регламентирующей цифровизацию и цифровую трансформацию экономики Республики Беларусь на предмет охвата всех сфер производственно-экономической деятельности государства.

Форма отчета: таблица состава существующей нормативно-правовой базы, регламентирующей цифровизацию и цифровую трансформацию

экономики Республики Беларусь с анализом охвата всех сфер производственно-экономической деятельности государства объемом до 1 страницы.

3. Уровень цифровизации промышленного (производственного) сектора экономики Республики Беларусь.

Изучите политику и уровень цифровизации промышленного (производственного) сектора экономики Республики Беларусь на примере Министерства промышленности Республики Беларусь.

Форма отчета: аналитическая записка о политике и уровне цифровизации промышленного (производственного) сектора экономики Республики Беларусь на примере Министерства промышленности Республики Беларусь объемом до 1 страницы.

4. Уровень цифровизации транспортного (услуги) сектора экономики Республики Беларусь.

Изучите политику и уровень цифровизации транспортного (услуги) сектора экономики Республики Беларусь на примере Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь.

Форма отчета: аналитическая записка о политике и уровне цифровизации транспортного (услуги) сектора экономики Республики Беларусь на примере Министерства транспорта и коммуникаций Республики Беларусь объемом до 1 страницы.

5. Уровень цифровизации социального (здравоохранение, образование) сектора экономики Республики Беларусь.

Изучите политику и уровень цифровизации социального (здравоохранение, образование) сектора экономики Республики Беларусь на примере Министерства здравоохранения Республики Беларусь или Министерства образования Республики Беларусь.

Форма отчета: аналитическая записка о политике и уровне цифровизации социального (здравоохранение, образование) сектора экономики Республики Беларусь на примере Министерства здравоохранения Республики Беларусь или Министерства образования Республики Беларусь объемом до 1 страницы.

[<<< К занятию 9](#)

[К занятию 10 >>>](#)

Практическое занятие № 10.
Развитие национальной инновационной системы
Республики Беларусь

[<<< К теме 3.2](#)

Цель занятия: ознакомиться с историей развития национальной инновационной системы Республики Беларусь, изучить состав и компоненты национальной инновационной системы Республики Беларусь, их организационные формы и особенности функционирования.

Вопросы для обсуждения:

1. История развития национальной инновационной системы Республики Беларусь, основные вехи и события.
2. Субъекты инновационной инфраструктуры Республики Беларусь, виды, особенности функционирования.
3. Технопарк, назначение, задачи деятельности.
4. Бизнес-инкубатор, назначение, задачи деятельности.
5. Центр трансфера технологии, назначение, задачи деятельности.

Задания по вариантам:

1. *История развития национальной инновационной системы Республики Беларусь, основные вехи и события.*

Постройте временную шкалу истории развития национальной инновационной системы Республики Беларусь с указанием основных вех и событий, кратко опишите основные вехи и события.

Форма отчета: временная шкала истории развития национальной инновационной системы Республики Беларусь с указанием основных вех и событий объемом до 1 страницы.

2. *Субъекты инновационной инфраструктуры Республики Беларусь, виды, особенности функционирования.*

Проанализируйте состав существующей инновационной инфраструктуры Республики Беларусь на предмет особенностей их функционирования.

Форма отчета: таблица состава существующей инновационной инфраструктуры Республики Беларусь с анализом особенностей их функционирования объемом до 1 страницы.

3. *Технопарк, назначение, задачи деятельности.*

Изучите специфику и направление деятельности одного из существующих технопарков Республики Беларусь, выделите слабые и сильные стороны, определите направления развития.

Форма отчета: аналитическая записка о специфике и направлении деятельности одного из существующих технопарков Республики Беларусь, с

выделенными слабыми и сильными сторонами, с направлениями развития объемом до 1 страницы.

4. Бизнес-инкубатор, назначение, задачи деятельности.

Изучите специфику и направление деятельности одного из существующих бизнес-инкубаторов Республики Беларусь, выделите слабые и сильные стороны, определите направления развития.

Форма отчета: аналитическая записка о специфике и направлении деятельности одного из существующих бизнес-инкубаторов Республики Беларусь, с выделенными слабыми и сильными сторонами, с направлениями развития объемом до 1 страницы.

5. Центр трансфера технологии, назначение, задачи деятельности.

Изучите специфику и направление деятельности одного из существующих центров трансфера технологий Республики Беларусь, выделите слабые и сильные стороны, определите направления развития.

Форма отчета: аналитическая записка о специфике и направлении деятельности одного из существующих центров трансфера технологий Республики Беларусь, с выделенными слабыми и сильными сторонами, с направлениями развития объемом до 1 страницы.

[<<< К занятию 10](#)

[К занятию 11 >>>](#)

**Практическое занятие №11.
Зарубежный опыт цифровизации экономики
и промышленного сектора**

[<<< К теме 3.3](#)

Цель занятия: ознакомиться с зарубежным опытом цифровизации экономики и промышленного сектора, определить возможные направления развития для Республики Беларусь.

Вопросы для обсуждения:

1. Опыт цифровизации экономики и промышленного сектора стран Европейского союза.
2. Опыт цифровизации экономики и промышленного сектора стран Евразийского экономического союза.
3. Опыт цифровизации экономики и промышленного сектора стран БРИКС.
4. Опыт цифровизации экономики и промышленного сектора США.
5. Опыт цифровизации экономики и промышленного сектора Японии и Республики Кореи.

Задания по вариантам:

1. *Опыт цифровизации экономики и промышленного сектора стран Европейского союза.*

Проанализируйте опыт цифровизации экономики и промышленного сектора ведущих стран Европейского союза, определите перспективные направления развития для Республики Беларусь.

Форма отчета: аналитическая записка об опыте цифровизации экономики и промышленного сектора ведущих стран Европейского союза с возможными направлениями развития для Республики Беларусь объемом до 1 страницы.

2. *Опыт цифровизации экономики и промышленного сектора стран Евразийского экономического союза.*

Проанализируйте опыт цифровизации экономики и промышленного сектора стран Евразийского экономического союза, определите перспективные направления развития для Республики Беларусь.

Форма отчета: аналитическая записка об опыте цифровизации экономики и промышленного сектора стран Евразийского экономического союза с возможными направлениями развития для Республики Беларусь объемом до 1 страницы.

3. *Опыт цифровизации экономики и промышленного сектора стран БРИКС.*

Проанализируйте опыт цифровизации экономики и промышленного сектора стран БРИКС, определите перспективные направления развития для Республики Беларусь.

Форма отчета: аналитическая записка об опыте цифровизации экономики и промышленного сектора стран БРИКС с возможными направлениями развития для Республики Беларусь объемом до 1 страницы.

4. Опыт цифровизации экономики и промышленного сектора США.

Проанализируйте опыт цифровизации экономики и промышленного сектора США, определите перспективные направления развития для Республики Беларусь.

Форма отчета: аналитическая записка об опыте цифровизации экономики и промышленного сектора США с возможными направлениями развития для Республики Беларусь объемом до 1 страницы.

5. Опыт цифровизации экономики и промышленного сектора Японии и Республики Кореи.

Проанализируйте опыт цифровизации экономики и промышленного сектора Японии и Республики Кореи, определите перспективные направления развития для Республики Беларусь.

Форма отчета: аналитическая записка об опыте цифровизации экономики и промышленного сектора Японии и Республики Кореи с возможными направлениями развития для Республики Беларусь объемом до 1 страницы.

[<<< К занятию 11](#)

[К занятию 12 >>>](#)

Практическое занятие №12.

Развитие международного инновационного сектора экономики

[<<< К теме 3.4](#)

Цель занятия: ознакомиться с существующими тенденциями и направлениями развития международного инновационного сектора экономики, изучить лучшие практики для возможного применения на промышленных предприятиях Республики Беларусь.

Вопросы для обсуждения:

1. Тенденции развития и инновационная политика компании Tesla.
2. Тенденции развития и инновационная политика компании РОСТЕХ.
3. Тенденции развития и инновационная политика компании Xiaomi.
4. Тенденции развития и инновационная политика компании Siemens.
5. Тенденции развития и инновационная политика компании Samsung.

Задания по вариантам:

1. *Тенденции развития и инновационная политика компании Tesla.*

Проанализируйте тенденции развития и инновационную политику компании Tesla, определите лучшие практики для возможного применения на промышленных предприятиях Республики Беларусь.

Форма отчета: аналитическая записка с тенденциями развития и инновационную политику компании Tesla с лучшими практиками для возможного применения на промышленных предприятиях Республики Беларусь объемом до 1 страницы.

2. *Тенденции развития и инновационная политика компании РОСТЕХ.*

Проанализируйте тенденции развития и инновационную политику компании РОСТЕХ, определите лучшие практики для возможного применения на промышленных предприятиях Республики Беларусь.

Форма отчета: аналитическая записка с тенденциями развития и инновационную политику компании РОСТЕХ с лучшими практиками для возможного применения на промышленных предприятиях Республики Беларусь объемом до 1 страницы.

3. *Тенденции развития и инновационная политика компании Xiaomi.*

Проанализируйте тенденции развития и инновационную политику компании Xiaomi, определите лучшие практики для возможного применения на промышленных предприятиях Республики Беларусь.

Форма отчета: аналитическая записка с тенденциями развития и инновационную политику компании Xiaomi с лучшими практиками для возможного применения на промышленных предприятиях Республики Беларусь объемом до 1 страницы.

4. Тенденции развития и инновационная политика компании Siemens.

Проанализируйте тенденции развития и инновационную политику компании Siemens, определите лучшие практики для возможного применения на промышленных предприятиях Республики Беларусь.

Форма отчета: аналитическая записка с тенденциями развития и инновационную политику компании Siemens с лучшими практиками для возможного применения на промышленных предприятиях Республики Беларусь объемом до 1 страницы.

5. Тенденции развития и инновационная политика компании Samsung.

Проанализируйте тенденции развития и инновационную политику компании Samsung, определите лучшие практики для возможного применения на промышленных предприятиях Республики Беларусь.

Форма отчета: аналитическая записка с тенденциями развития и инновационную политику компании Samsung с лучшими практиками для возможного применения на промышленных предприятиях Республики Беларусь объемом до 1 страницы.

[<<< К занятию 12](#)

III КОНТРОЛЬ ЗНАНИЙ

Средства диагностики результатов учебной деятельности

Оценка уровня знаний магистранта производится по десятибалльной шкале в соответствии с критериями, утвержденными Министерством образования Республики Беларусь.

Для оценки достижений магистранта используется следующий диагностический инструментарий:

- устный и письменный опрос во время практических занятий и по результатам выполнения заданий в рамках самостоятельной работы;
- собеседование при проведении индивидуальных и групповых консультаций;
- выступление на конференции;
- сдача экзамена по дисциплине.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы магистрантов

1. Четвертая промышленная революция и шестой технологический уклад: проблемы и вызовы.
2. Трансформация промышленности в рамках Индустрии 4.0.
3. Переход от Индустрии 4.0 к Индустрии 5.0.
4. Неоиндустриализация и Индустрия 4.0 в рамках предприятия.
5. Цифровые технологии Индустрии 4.0.
6. Цифровые инновации для реализации целей устойчивого развития.
7. Понятие CALS-технологий и их реализация.
8. Инновационные технологические платформы.
9. Трансформация инновационной деятельности предприятия в условиях цифровой экономики.
10. Направления и современные инструменты развития инновационной восприимчивости персонала предприятия.
11. Понятие и факторы инновационного развития.
12. Инновационный потенциал предприятия, показатели его оценки и ключевые факторы развития.
13. Умное производство и интеллектуальная автоматизация.
14. Искусственный интеллект и машинное обучение для управления.
15. Цифровые технологии и инструменты для реинжиниринга бизнес-процессов, автоматизация и создание интеллектуальных рабочих процессов.
16. Риски цифровой трансформации управления и меры их предупреждения.
17. Информационная безопасность предприятия в условиях цифровой экономики.

18. Связь инноваций и концепции «Бережливое производство».
19. Цифровые технологии и инструменты для бережливого производства.
20. Интернет вещей и сферы его применения.
21. Индустриальный интернет.
22. Большие данные и предиктивная аналитика.
23. Применение инструментов фронтирования рынка и мэрджер на предприятии.
24. Индекс цифровой компетенции индивида и организации.
25. Цифровые экосистемы, определение и сущность.
26. Цифровой маркетинг и его разновидности.
27. Цифровая коммерция и направления ее развития.
28. Оценка цифровой трансформации европейских стран с малой открытой экономикой.
29. Цифровизация промышленности и производств в Европейском Союзе.
30. Система оценки инновационной активности по методологии «European Innovation Scoreboard» (EIS).
31. Цифровая повестка ЕАЭС.
32. Оценка развития цифровой экономики в государствах ЕАЭС.
33. Передовой зарубежный опыт в области цифровой трансформации предприятий.
34. Политика развития цифровизации в рамках «Большой семерки» и БРИКС.
35. Инновационно-промышленные комплексы.
36. Развитие международных цифровых платформ как фактор трансформации инновационного производства.

Перечень вопросов к экзамену

РАЗДЕЛ 1 ЦИФРОВЫЕ ИННОВАЦИИ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Тема 1.1 Основы цифровой экономики

1. Основные понятия цифровой экономики: сущность понятия, особенности, предпосылки возникновения и периодизация.
2. Институциональная среда цифровой экономики как системы.
3. Эффекты и риски цифровизации экономики.
4. Четвертая промышленная революция и шестой технологический уклад: проблемы и вызовы.
5. Сущность концепций «Индустрия 4.0» и «Индустрия 5.0», их особенности.

6. Ключевые драйверы и барьеры цифровой трансформации. Необходимость трансформации управления в условиях цифровой экономики.

Тема 1.2 Цифровые инновации и их роль в устойчивом развитии бизнеса

- 7. Понятие и виды инноваций, отличительные особенности цифровых инноваций. Роль цифровых инноваций в устойчивом развитии бизнеса.
- 8. Цикл зрелости технологий, кривая Гартнера. Кривая Роджерса.
- 9. Цифровая трансформация инноваций, связь науки и цифровизации. Источники, направления и преимущества применения цифровых инноваций.
- 10. Инновационные технологические платформы.

Тема 1.3 Базовые технологии цифровых инноваций

- 11. Значение цифровых инноваций для видов деятельности предприятия. CALS-технологии.
- 12. Базовые технологии «Индустрии 4.0»: интернет вещей (IoT), облачные вычисления, большие данные (Big Data), кибер-физические системы (CPS), машинное обучение и др.
- 13. Влияние цифровых инноваций на инновационную деятельность предприятия и систему его управления.

Тема 1.4 Инновационная восприимчивость как фактор инновационного развития

- 14. Сущность понятий «инновационная восприимчивость», «инновационная активность», «инновационный потенциал». Элементы инновационного потенциала и показатели его оценки.
- 15. Понятие инновационного развития, его внешние и внутренние факторы.
- 16. Инновационная деятельность: понятие, объекты, субъекты, виды.
- 17. Инновационный процесс и его фазы, роль лидера в инновационном процессе.
- 18. Инновационная восприимчивость индивидуума, критерии инновационной восприимчивости индивидуума.
- 19. Методы поиска и генерирования инновационных идей, их краткая характеристика.
- 20. Развитие инновационной восприимчивости персонала предприятия, формирование инновационной культуры.

РАЗДЕЛ 2. ЦИФРОВЫЕ ИННОВАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Тема 2.1 Основы цифровизации промышленного предприятия

- 21. Оцифровка, цифровизация и цифровая трансформация на промышленном предприятии.

- 22. Конструкторская и технологическая цифровая среда разработки.
- 23. Цифровые модели и их виды. Цифровой двойник предприятия.
- 24. Цифровое производство и его основные технологии.
- 25. Концепция «Умное производство» и автоматизация бизнес-процессов.
- 26. IT-инфраструктура промышленного предприятия.
- 27. Связь инноваций и цифровизации на промышленном предприятии, преимущества и недостатки цифровых инноваций в управлении предприятием.
- 28. Риски цифровой трансформации предприятия, комплексный подход к снижению рисков

Тема 2.2 Информационное и инновационное обеспечение промышленного предприятия

- 29. Информационные ресурсы предприятия: понятие и состав. IT-вооруженность предприятия.
- 30. Цифровые системы управления: документооборотом предприятия; маркетинговыми исследованиями и продажами; техническими, технологическим, кадровыми и финансовыми ресурсами; инновационными проектами.
- 31. Инновационные ресурсы предприятия, их состав и мероприятия по повышению эффективности их использования в управлении предприятием.
- 32. Инновации системной структуры предприятия (управленческой, производственной, технологической).
- 33. Организация рационализаторской и патентной работы на предприятии.

Тема 2.3 Инновационная восприимчивость и инновационная активность предприятия

- 34. Инновационная восприимчивость предприятия и влияние цифровизации на уровень инновационной восприимчивости.
- 35. Состав показателей для оценки уровня инновационной восприимчивости предприятия.
- 36. Методика анализа факторов, определяющих восприимчивость предприятия к инновациям.
- 37. Оценка инновационного потенциала предприятия.
- 38. Анализ готовности предприятия к внедрению цифровых инноваций.

Тема 2.4 Инструменты процессных инноваций на предприятии

- 39. Понятие процессных инноваций на предприятии, цифровой реинжиниринг бизнес-процессов.
- 40. Интеллектуальная автоматизация рабочих процессов, этапы внедрения искусственного интеллекта и машинного обучения.

- 41. Бенч-маркинг как метод воздействия на производство инноваций.
- 42. Инжиниринг и реинжиниринг инноваций, маркетинговое воздействие на инновации предприятия.
- 43. Бренд-менеджмент и бренд-стратегия предприятия.
- 44. Ценовой прием управления инновациями, выбор стратегии ценообразования инновационной продукции.
- 45. Факторы повышения инновационной активности предприятия, развитие инновационной культуры.

РАЗДЕЛ 3. ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ И ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ В СФЕРЕ ЦИФРОВЫХ ИННОВАЦИЙ

Тема 3.1 Цифровизация реального сектора экономики Республики Беларусь

- 46. Этапы цифровизации и цифровой трансформации экономики Республики Беларусь.
- 47. Трансформация электронного правительства в цифровое, формирование цифрового государства.
- 48. Цифровизация органов государственного управления: ИТ-решения для цифровизации и уровень цифровизации.
- 49. Цифровая трансформация промышленности как приоритетное направление развития.
- 50. Факторы успеха цифровой трансформации экономики Республики Беларусь.

Тема 3.2 Развитие национальной инновационной системы Республики Беларусь

- 51. Национальная инновационная система Республики Беларусь, ее компоненты и комплексное развитие в условиях цифровизации.
- 52. Инновационный бизнес как направление развития инновационной системы Республики Беларусь, организационные формы инновационной деятельности.
- 53. Технопарк как субъект инновационной инфраструктуры.
- 54. Белорусский инновационный фонд (БИФ) и его функции.
- 55. Республиканский центр трансфера технологий и его задачи.
- 56. Перспективы развития инновационной инфраструктуры Республики Беларусь.

Тема 3.3 Зарубежный опыт цифровизации экономики и промышленного сектора

- 57. Европейские инициативы по созданию Единого цифрового рынка.
- 58. Европейский Индекс цифровой экономики и общества.
- 59. Национальные стратегии и программы цифровизации экономики в Европейском Союзе.

60. Оценка цифровой трансформации европейских стран с малой открытой экономикой, система оценки инновационной активности по методологии «European Innovation Scoreboard» (EIS).

61. Цифровая повестка ЕАЭС, основные проекты и механизмы реализации.

62. Политика развития цифровизации в рамках «Большой семерки» и БРИКС.

Тема 3.4 Развитие международного инновационного сектора экономики

63. Структурные сдвиги в международном инновационном производстве под влиянием цифровых технологий (модель «облегченных активов», аутсорсинг, рост добавленной стоимости).

64. Цифровая трансформация инновационной промышленности, понятие и основные направления.

65. Инновационно-промышленные комплексы и международные цифровые платформы как фактор трансформации инновационного производства.

66. Электронная коммерция и трансграничная электронная торговля: динамика и тенденции развития.

67. Цифровая логистика и ее преимущества.

68. Международный рынок цифровых инновационных технологий.

IV ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ

РАЗДЕЛ 1 ЦИФРОВЫЕ ИННОВАЦИИ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ

Тема 1.1 Основы цифровой экономики

Предпосылки возникновения цифровой экономики. Понятие и особенности цифровой экономики. Новые феномены в глобальной экономике. Институциональная среда цифровой экономики как системы. Периодизация цифровой экономики. Эффекты и риски цифровизации экономики. Инновационная модель экономического развития.

Четвертая промышленная революция и шестой технологический уклад: проблемы и вызовы. Сущность и эволюция понятий «цифровизация», «цифровая трансформация». Сущность концепций «Индустрия 4.0» и «Индустрия 5.0», их особенности. Ключевые драйверы и барьеры цифровой трансформации. Необходимость трансформации управления в условиях цифровой экономики.

Тема 1.2 Цифровые инновации и их роль в устойчивом развитии бизнеса

Понятие и виды инноваций, отличительные особенности цифровых инноваций. Цикл зрелости технологий, кривая Гартнера. Ключевые виды трансформации инноваций в условиях цифровизации. Связь науки и цифровизации. Источники цифровых инноваций.

Направления и преимущества применения цифровых инноваций. Инновационные технологические платформы. Роль цифровых инноваций в устойчивом развитии бизнеса.

Тема 1.3 Базовые технологии цифровых инноваций

Значение цифровых инноваций для видов деятельности предприятия. CALS-технологии. Обзор базовых технологий «Индустрии 4.0»: интернет вещей (IoT), облачные вычисления, большие данные (Big Data), кибер-физические системы (CPS), машинное обучение и др. Интеллектуальная автоматизация и цифровые двойники.

Влияние цифровых инноваций на инновационную деятельность предприятия и систему его управления.

Тема 1.4 Инновационная восприимчивость как фактор инновационного развития

Сущность понятий «инновационная восприимчивость», «инновационная активность», «инновационный потенциал». Элементы инновационного потенциала и показатели его оценки. Понятие и факторы инновационного развития. Инновационная деятельность: понятие, объекты, субъекты, виды. Инновационный процесс и его фазы, роль лидера в инновационном процессе.

Инновационная восприимчивость индивидуума. Критерии инновационной восприимчивости индивидуума. Связь интеллекта индивидуума и искусственного интеллекта. Методы генерирования инновационных идей: метод мозгового штурма, метод ментальных карт, метод фокальных объектов, метод аналогий и ассоциаций и др. Направления и современные инструменты развития инновационной восприимчивости персонала предприятия.

РАЗДЕЛ 2. ЦИФРОВЫЕ ИННОВАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

Тема 2.1 Основы цифровизации промышленного предприятия

Оцифровка, цифровизация и цифровая трансформация на промышленном предприятии. Конструкторская и технологическая цифровая среда разработки. Цифровые модели и их виды. Цифровизация технологического процесса. Основные технологии цифрового производства. Автоматизация бизнес-процессов. Внедрение облачных технологий. Блокчейн и базы данных инноваций.

IT-инфраструктура промышленного предприятия. Связь инноваций и цифровизации на промышленном предприятии. Преимущества и недостатки цифровых инноваций в управлении предприятием. Концепция «Умное производство». Цифровой двойник предприятия. Риски цифровой трансформации предприятия и меры их предупреждения.

Тема 2.2 Информационное и инновационное обеспечение промышленного предприятия

Информационные ресурсы предприятия: понятие и состав. IT-вооруженность предприятия. Информационные системы для автоматизации управления. Цифровые системы управления: документооборотом предприятия; маркетинговыми исследованиями и продажами; техническими, технологическим, кадровыми и финансовыми ресурсами; инновационными проектами.

Определение и состав инновационных ресурсов предприятия. Инновации системной структуры предприятия (управленческой, производственной, технологической). Организация рационализаторской работы на предприятии. Патентная работа на предприятии. Связь рационализации и инноватики на

предприятия. Мероприятия по повышению эффективности использования инновационных ресурсов в управлении предприятием.

Тема 2.3 Инновационная восприимчивость и инновационная активность предприятия

Инновационная восприимчивость предприятия. Влияние цифровизации на уровень инновационной восприимчивости предприятия. Состав показателей для оценки уровня инновационной восприимчивости предприятия. Методика анализа факторов, определяющих восприимчивость предприятия к инновациям. Оценка инновационного потенциала предприятия. Анализ готовности предприятия к внедрению цифровых инноваций. Промышленная футурология.

Тема 2.4 Инструменты процессных инноваций на предприятии

Понятие процессных инноваций на предприятии. Цифровые технологии и инструменты для реинжиниринга бизнес-процессов, автоматизация и создание интеллектуальных рабочих процессов. Внедрение искусственного интеллекта и машинного обучения. Бенч-маркинг как метод воздействия на производство инноваций. Инжиниринг и реинжиниринг инноваций. Маркетинговое воздействие на инновации предприятия. Бренд-стратегия предприятия. Ценовой прием управления инновациями. Факторы повышения инновационной активности предприятия. Развитие инновационной культуры. Мотивация персонала.

РАЗДЕЛ 3. ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ И ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ В СФЕРЕ ЦИФРОВЫХ ИННОВАЦИЙ

Тема 3.1 Цифровизация реального сектора экономики Республики Беларусь

История цифровизации и цифровой трансформации экономики Республики Беларусь. Трансформация электронного правительства в цифровое, формирование цифрового государства. Уровень цифровизации республиканских и территориальных органов государственного управления. ИТ-решения для цифровизации деятельности органов государственного управления.

Цифровая трансформация промышленности как приоритетное направление развития. Цифровизация производства, как направление политики Совета Министров Республики Беларусь и Министерства промышленности Республики Беларусь. Цифровая трансформация социальной и непродуцированной сферы. Ключевые факторы успеха цифровой трансформации экономики Республики Беларусь.

Тема 3.2 Развитие национальной инновационной системы Республики Беларусь

Инновационное развитие Республики Беларусь, роль национальной инновационной системы. Компоненты национальной инновационной системы и их трансформация в условиях цифровизации. Инновационный бизнес как направление развития инновационной системы Республики Беларусь.

Организационные формы инновационной деятельности в Республике Беларусь. Технопарк как субъект инновационной инфраструктуры. Белорусский инновационный фонд (БИФ). Республиканский центр трансфера технологий. Перспективы развития инновационной инфраструктуры Республики Беларусь.

Тема 3.3 Зарубежный опыт цифровизации экономики и промышленного сектора

Европейские инициативы по созданию Единого цифрового рынка. Европейский Индекс цифровой экономики и общества. Национальные стратегии и программы цифровизации экономики в Европейском Союзе. Оценка цифровой трансформации европейских стран с малой открытой экономикой. Цифровизация промышленности и производств в Европейском Союзе. Система оценки инновационной активности по методологии «European Innovation Scoreboard» (EIS).

Цифровая повестка ЕАЭС. Оценка развития цифровой экономики в государствах ЕАЭС. Передовой зарубежный опыт в области цифровой трансформации предприятий. Политика развития цифровизации в рамках «Большой семерки» и БРИКС.

Тема 3.4 Развитие международного инновационного сектора экономики

Структурные сдвиги в международном инновационном производстве под влиянием цифровых технологий. Цифровая трансформация инновационной промышленности. Инновационно-промышленные комплексы. Развитие международных цифровых платформ как фактор трансформации инновационного производства.

Влияние цифровых инноваций на развитие международных рынков. Электронная коммерция. Трансграничная электронная торговля на современном этапе: динамика и тенденции развития. Цифровая логистика. Международный рынок цифровых инновационных технологий.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
очная форма получения углубленного высшего образования

Номер, темы	Название темы, занятия	Количество аудиторных часов			Количество часов СР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	6	8	9
	РАЗДЕЛ 1. Цифровые инновации как фактор развития цифровой экономики					
1.1	Основы цифровой экономики	2			6	
	Практическое занятие №1. Основы цифровой экономики		2		6	Опрос
1.2	Цифровые инновации и их роль в устойчивом развитии бизнеса	2			6	
	Практическое занятие №2. Цифровые инновации		2		6	Опрос
1.3	Базовые технологии цифровых инноваций	2			6	
	Практическое занятие №3. Базовые технологии цифровых инноваций		2		6	Опрос
1.4	Инновационная восприимчивость как фактор инновационного развития	4			6	
	Практическое занятие №4. Инновационная восприимчивость		4		6	Опрос
	РАЗДЕЛ 2. Цифровые инновации промышленных предприятий					
2.1	Основы цифровизации промышленного предприятия	4			6	
	Практическое занятие №5. Основы цифровизации промышленного предприятия		4		6	Опрос
2.2	Информационное и инновационное обеспечение промышленного предприятия	4			6	
	Практическое занятие №6. Информационное и инновационное обеспечение промышленного предприятия		4		6	Опрос

1	2	3	4	6	8	9
2.3	Инновационная восприимчивость и инновационная активность предприятия	4			8	
	Практическое занятие № 7. Инновационная восприимчивость и инновационная активность предприятия		4		8	Опрос
2.4	Инструменты процессных инноваций на предприятии	4			8	
	Практическое занятие № 8. Инструменты процессных инноваций на предприятии		4		8	Опрос
	РАЗДЕЛ 3. Отечественный и зарубежный опыт в сфере цифровых инноваций					
3.1	Цифровизация реального сектора экономики Республики Беларусь	2			6	
	Практическое занятие № 9. Цифровизация реального сектора экономики Республики Беларусь		2		6	Опрос
3.2	Развитие национальной инновационной системы Республики Беларусь	2			6	
	Практическое занятие № 10. Развитие национальной инновационной системы Республики Беларусь		2		6	Опрос
3.3	Зарубежный опыт цифровизации экономики и промышленного сектора	2			6	
	Практическое занятие №11. Зарубежный опыт цифровизации экономики и промышленного сектора		2		6	Опрос
3.4	Развитие международного инновационного сектора экономики	2			6	
	Практическое занятие №12. Развитие международного инновационного сектора экономики		2		6	Опрос
	Итого за семестр	34	34	0	152	Экзамен
	Всего аудиторных часов	68				

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
заочная форма получения углубленного высшего образования

Номер, темы	Название темы, занятия	Количество аудиторных часов			Количество часов СР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	6	8	9
	РАЗДЕЛ 1. Цифровые инновации как фактор развития цифровой экономики					
1.4	Инновационная восприимчивость как фактор инновационного развития	2				
	Практическое занятие №4. Инновационная восприимчивость		2			Опрос
	РАЗДЕЛ 2. Цифровые инновации промышленных предприятий					
2.1	Основы цифровизации промышленного предприятия	2				
2.4	Инструменты процессных инноваций на предприятии	2				
	Практическое занятие № 8. Инструменты процессных инноваций на предприятии		2			Опрос
	Итого за семестр	6	4	0	210	Экзамен
	Всего аудиторных часов	10				

Электронное издание

ЛАВРЕНОВА Ольга Анатольевна
ЖЕЛЕЗКО Борис Александрович
КАШЛЕЙ Феликс Феликсович

**ЦИФРОВЫЕ ИННОВАЦИИ
В УПРАВЛЕНИИ ПРЕДПРИЯТИЕМ**

Электронный учебно-методический комплекс

для обучающихся по специальности
7-06-0718-01 «Инженерный бизнес»

профилизации «Инновационное развитие
промышленных предприятий»»

Компьютерная верстка: Элентух М.А., Лавренова О.А.

