



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ  
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

# **Научно-технологическое развитие промышленности в условиях неопределенности внешней среды**

Коллективная монография

Под научной редакцией:

д.э.н., профессора Веселовского М.Я.  
(ФГБОУ ВО «Технологический университет»)

к.э.н., доцента Хорошавиной Н.С.  
(ФГБОУ ВО «Технологический университет»)

МОСКВА 2023

УДК 338  
ББК 65.30  
И 37

**Рецензенты:** Секерин В.Д. – д.э.н., профессор (ФГБОУ ВО «Российский государственный гуманитарный университет»)

Старикова М.С. – д.э.н., профессор (ФГБОУ ВО «Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова»)

**Измайлова М.А.; Шинкевич А.И.; Кудрявцева С.С.; Погодина Ю.А.;  
Азаренко Л.Г.; Суворова Е.В.; Хорошавина Н.С.; Бобрышев А.Д.; Грибов П.Г.;  
Алексахина В.Г.; Веселовский М.Я.; Парфенова Е.В.; Кравец Е.В.;  
Зворыкина Т.И.; Карпов А.С.; Хорошавина В.А.; Гришина В.Т.;  
Бондаренко О.Г.; Вилисов В.Я.; Вилисова А.В.; Бугай И.В.; Иванова О.Е.;  
Абрашкин М.С.; Борисова О.Н.; Чуева И.И.; Барковская В.Е.; Чаусова О.В.;  
Никонорова А.В.; Санду И.С.; Нефедьев В.В.; Джамалдинова М.Д.;  
Смирнова П.В.; Живулин К.В.; Глебова А.Г.; Медведева М.Б.; Кузина Т.С.;  
Войт М.Н.; Самошкина М.В.; Викулина Е.В.**

И 37 Научно-технологическое развитие промышленности в условиях неопределенности внешней среды. Монография / Под научной редакцией доктора экономических наук Веселовского М.Я. и кандидата экономических наук Хорошавиной Н.С. – М.: Мир науки, 2023. – Сетевое издание. Режим доступа: <https://izd-mn.com/PDF/27MNNPM23.pdf> – Загл. с экрана.

ISBN 978-5-907731-07-3

DOI: 10.15862/27MNNPM23

В монографии рассматриваются актуальные проблемы научно-технологического развития хозяйствующих субъектов, в первую очередь, промышленных предприятий с учетом неопределенности внешней среды. Монография предназначена для широкого круга читателей, которые осуществляют теоретические и практические исследования в области развития промышленных предприятий в современных условиях, в том числе представителям предпринимательских структур и государственных служащих, преподавателям, аспирантам и студентам ВУЗов экономических направлений подготовки.

ISBN 978-5-907731-07-3

© Коллектив авторов, 2023

© ООО Издательство «Мир науки», 2023

## Авторский коллектив:

- Введение – Измайлова М.А., д.э.н., доцент (ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»)
- Глава 1 – Шинкевич А.И., д.э.н., д.т.н., профессор (ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»), Кудрявцева С.С., д.э.н., доцент (ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»), Погодина Ю.А., к.э.н. (ФГБОУ ВО «Технологический университет»)
- Глава 2 – Азаренко Л.Г., д.э.н., доцент (НИИ КС имени А.А. Максимова – филиал АО «ГКНПЦ им. Хруничева), Суворова Е.В. (ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»), Хорошавина Н.С., к.э.н., доцент (ФГБОУ ВО «Технологический университет»)
- Глава 3 – Бобрышев А.Д., д.э.н., профессор (ФГУП «ВНИИ «Центр»), Грибов П.Г., к.э.н., доцент (ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации» (РАНХиГС)), Алексахина В.Г., к.э.н., доцент (ФГБОУ ВО «Технологический университет»)
- Глава 4 – Веселовский М.Я., д.э.н., профессор (ФГБОУ ВО «Технологический университет»), Парфенова Е.В. (ПАО «РКК «Энергия»), Кравец Е.В., к.э.н., доцент (ФГБОУ ВО «Технологический университет»)
- Глава 5 – Зворыкина Т.И., д.э.н., профессор, академик РАЕН (Центр научных исследований и технического регулирования в сфере услуг АО «ИРЭИ», НОУВПО «Российский новый университет»), Карпов А.С. (Государственное бюджетное учреждение города Москвы «Московский аналитический центр в сфере городского хозяйства» (ГБУ «МАЦ»)), Хорошавина В.А. (ФГБОУ ВО «Технологический университет»)
- Глава 6 – Гришина В.Т., к.э.н., доцент (ФГБОУ ВО «Технологический университет»), Бондаренко О.Г., к.э.н., доцент (Учреждение образования «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации»)
- Глава 7 – Вилисов В.Я., д.э.н., д.т.н., профессор (ФГБОУ ВО «Технологический университет»), Вилисова А.В., к.э.н., доцент (ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации» (РАНХиГС)), Бугай И.В., к.т.н., доцент (ФГБОУ ВО «Технологический университет»)
- Глава 8 – Иванова О.Е., к.э.н., доцент (ФГБОУ ВО «Костромская государственная сельскохозяйственная академия»), Абрашкин М.С.,

- д.э.н., доцент (ФГБОУ ВО «Технологический университет»),  
Борисова О.Н., к.ф.-м.н., доцент (ФГБОУ ВО «Технологический  
университет»)
- Глава 9 – Чуева И.И., к.э.н., доцент (ФГБОУ ВО «Технологический  
университет»), Барковская В.Е., к.э.н. (ФГБОУ ВО  
«Технологический университет»), Чаусова О.В., к.ф.-м.н. (ФГБОУ  
ВО «Технологический университет»)
- Глава 10 – Никонорова А.В., к.э.н., доцент (ФГОБУ ВО «Финансовый  
университет при Правительстве Российской Федерации»), Санду  
И.С., д.э.н., профессор (ФГБНУ ФНЦ Всероссийский научно-  
исследовательский институт экономики сельского хозяйства),  
Нефедьев В.В., к.т.н., старший научный сотрудник, доцент (ФГБОУ  
ВО «Технологический университет»)
- Глава 11 – Джамалдинова М.Д., к.э.н., доцент (ФГБОУ ВО «Технологический  
университет»), Смирнова П.В., к.э.н. (ФГБОУ ВО «Технологический  
университет»), Живулин К.В., к.э.н. (ФГБОУ ВО «Технологический  
университет»)
- Глава 12 – Глебова А.Г., д.э.н., профессор (ФГОБУ ВО «Финансовый  
университет при Правительстве Российской Федерации»),  
Медведева М.Б., к.э.н., профессор (ФГОБУ ВО «Финансовый  
университет при Правительстве Российской Федерации»),  
Кузина Т.С., к.ф.-м.н., доцент (ФГБОУ ВО «Технологический  
университет»)
- Глава 13 – Войт М.Н., к.э.н., доцент (Российский новый университет),  
Самошкина М.В., к.э.н., доцент (ФГБОУ ВО «Технологический  
университет») Викулина Е.В., к.э.н., доцент (ФГБОУ ВО  
«Технологический университет»)

## Оглавление

Введение .....	9
Глава 1. Оценка готовности российской промышленности к реорганизации производственных процессов.....	14
1.1. Реинжиниринг бизнес-процессов как ключевое направление реорганизации российской промышленности .....	14
1.2. Технологии оптимизации систем производства промышленного предприятия с использованием логистического подхода к управлению .....	22
1.3. Оценка уровня готовности промышленности к технологическим изменениям .....	28
Глава 2. Учет факторов неопределённости внешней среды при разработке и реализации инновационных проектов промышленных предприятий .....	38
2.1. Влияние факторов неопределённости на инновационное развитие промышленных предприятий .....	38
2.2. Источники и виды неопределенности внешней среды для промышленных предприятий.....	44
2.3. «Внешние» риски инновационных проектов.....	52
2.4. Оценка степени влияния неопределенности внешней среды на эффективность инновационных проектов промышленных предприятий ...	57
Глава 3. Ключевые вопросы построения больших организационно- экономических систем в промышленности на основе инновационных технологий.....	64
3.1. Особенности анализа перспектив создания больших организационно- экономических систем.....	65
3.2. Сложные вопросы проектирования конструкторско-технологической подготовки производства, основной операционной и вспомогательной деятельности.....	76
Глава 4. Экономическое развитие России на основе перехода к новому технологическому укладу.....	94
4.1. Исследование концепции технологического уклада.....	94
4.2. Переход на новый технологический уклад на основе оптимизации общественной экономической формации .....	100
4.3. Возможные варианты развития экономики России .....	105

Глава 5. Теоретические и методические подходы к оценке производственной и инновационной активности промышленных предприятий .....	114
5.1. Теоретические и методические подходы к оценке деловой активности промышленных предприятий .....	114
5.2. Деловая активность промышленных предприятий и её составляющие ..	121
5.3. Необходимость разработки методики оценки производственной и инновационной активности (на примере города Москвы).....	126
5.4. Логика оценки производственной и инновационной активности промышленных предприятий в Москве .....	131
Глава 6. Маркетинг и управление сбытом предприятия .....	141
6.1. Маркетинговые возможности в оптимизации сбытовой логистики .....	141
6.2. Сбыт и маркетинг исследуемого предприятия .....	145
6.3. Возможности маркетинга исследуемого предприятия в оптимизации управления сбытовой деятельностью .....	156
Глава 7. Интернет вещей, как фактор технологического развития промышленности в условиях высокой изменчивости внешней среды .....	165
7.1. Особенности и актуальные технологии современного научно-технологического развития.....	165
7.2. Элементы технологии интернета вещей.....	166
7.2.1. Интернет вещей как информационная система .....	167
7.2.2. Программные и аппаратные средства интернета вещей .....	168
7.2.3. Платформы для разработки информационных систем с применением технологий интернета вещей .....	181
Глава 8. Движущие силы и барьеры для готовности и практики внедрения в промышленность индустрии 4.0 .....	190
8.1. Цифровые преобразования промышленного производства – новые направления и основные элементы.....	190
8.2. Драйверы и барьеры для индустрии 4.0 .....	198
8.3. Готовность и практика промышленных предприятий к внедрению цифровизации .....	203
Глава 9. Развитие цифровых технологий в промышленной отрасли.....	216
9.1. Основные тенденции и нормативно-правовой аспект государственной поддержки цифровизации промышленности.....	216

---

9.2. Основные проблемы и перспективы развития цифровых технологий в промышленности.....	227
Глава 10. Адаптация деятельности отечественных промышленных предприятий к условиям неопределенности технологического развития .....	240
10.1. Разработка системы адаптационных мероприятий к изменениям во внешней среде .....	240
10.2. Влияние подрывных инноваций и условий неопределенности на деятельность отечественных промышленных предприятий .....	248
Глава 11. Формирование концепции устойчивого развития предприятий в условиях цифровой трансформации.....	255
11.1. Исследование проблем в области глобализации и локализации современных организаций .....	255
11.2. Исследование геополитической напряженности и институционального плюрализма .....	258
11.3. Исследование организационной напряженности и организация эффективной деятельности .....	262
11.4. Исследование рыночной напряженности и развивающихся моделей создания стоимости .....	264
11.5. Сохранение организационных преимуществ с целью устойчивого развития организации .....	266
11.6. Преодоление геополитической напряженности и цифровизация активности стейкхолдеров .....	271
11.7. Рационализация организационных напряжений и эксплуатация напряженности рынка.....	275
Глава 12. Влияние геополитической нестабильности на глобальные авиаперевозки .....	282
12.1. Обзор рисков глобальной отрасли авиаперевозок .....	282
12.2. Пассажирские и грузовые перевозки.....	285
12.3. Финансовые показатели глобальной отрасли авиаперевозок .....	293
12.4. Тенденции развития глобальной отрасли авиаперевозок.....	297
Глава 13. Обеспечение инновационного развития круизных перевозок в России на основе развития национальной транспортной системы .....	300
13.1. Роль и место внутреннего водного транспорта в национальной транспортной системе РФ .....	300

---

13.2. Условия и актуальные проблемы формирования устойчивого рынка круизного судоходства в России .....	303
13.3. Направления инновационного развития круизных перевозок в России в условиях реализации политики импортозамещения.....	314
Сведения об авторах.....	329

## Введение

Начало 2022 года для России ознаменовано состоянием беспрецедентной геополитической напряженности, усиление которой стало регулярным и привычным делом для европейских стран, ранее именовавшимися партнерами. Скорость и масштабность принятия череды пакетов антироссийских санкций достаточно быстро трансформировалась в экономический шок, превосходящий по своим масштабам глубине санкционные ограничения, введенные против России в 2014 году, и локдаун ковидного 2020 года. Под влиянием санкционных ограничений и геополитического вытеснения нашей страны из европейского пространства в российской экономике сформирована серия ключевых драйверов экономической трансформации: разрыв деловых отношений российских компаний с большей частью европейских партнеров и поиск новых деловых контактов с теми, кто готов сотрудничать с Россией; разрыв или нарушение цепочек поставок по широкому спектру импортной продукции и потребность в ускоренной переориентации экспортных торговых потоков; изоляция части крупнейших российских банковских структур от международной финансовой системы.

Кроме того, мощным вызовом для российской экономики признано исчерпание возможностей экономического роста России за счет экстенсивной эксплуатации сырьевых ресурсов, которое становится весьма отчетливым на фоне развития цифровой экономики и формирования группы мировых лидеров, обладающих новыми производственными технологиями и ориентированных на использование возобновляемых ресурсов. В этих условиях становится жизненно важным переход к передовым цифровым, интеллектуальным производственным технологиям, роботизированным системам, новым материалам и способам конструирования, а также к созданию систем обработки больших объемов данных, к реализации машинного обучения и интеграции искусственного интеллекта в бизнес-процессы.

В качестве ответа на внешние вызовы адекватной и закономерной воспринимается структурная перестройка всей российской экономики и ее отдельных отраслей. Предстоит масштабный и сложный процесс преобразований, который откроет новые возможности в области импортозамещения, научно-технологического развития, повышения эффективности сохраненных партнерских отношений с зарубежными компаниями и формирования новых устойчивых деловых связей.

Структурная перестройка российской экономики будет проходить под влиянием разнонаправленных факторов. С одной стороны, российская экономика вынуждена будет адаптироваться к функционированию в условиях беспрецедентных санкций: продолжат выстраиваться новые и консолидироваться сохраненные цепочки поставок, установятся альтернативные каналы реализации продукции, активно будет развиваться импортозамещение с опорой на внутренние точки роста. Безусловно, данные процессы потребуют масштабных инфраструктурных инвестиционных вливаний – в условиях дефицита инвестиций, прежде всего иностранных, значимой станет государственная инвестиционная поддержка производственной активности и научно-технологических разработок. С другой стороны, под влиянием санкционных ограничений такие важнейшие бюджетообразующие отрасли российской экономики как нефтегазовая промышленность и металлургия будут испытывать существенные препятствия в своем развитии – причиной тому станет недоступность исторически сложившихся важнейших рынков сбыта.

Отрадно заметить, что, как бы ни были критичными санкции против России и массовый уход из страны западных компаний, к краху российской экономики они не привели и цели их не были достигнуты: согласно данным Минпромторга, объем промышленного производства в 2022 году сократился всего на 0,6% при ожидающемся падении на 1,8%.

Вместе с тем, в условиях крайней неопределенности, в которых вынуждена функционировать российская промышленность, необходимо учитывать прогноз появления рисков для своевременного принятия решений по управлению ими.

Прежде всего, следует назвать риски глобальной рецессии. Экспертами уже сегодня констатируется техническая рецессия экономики США, а переход темпов ее роста в отрицательную зону аналитики оценивают с вероятностью более 60%. Аналитики также прогнозируют существенное понижение динамики ВВП Китая вплоть до вероятности рецессии в краткосрочной перспективе. Замедление темпов экономического роста ведущих экономик мира может привести к глобальному экономическому кризису, последствия которого могут оказать негативное воздействие на российскую экономику: прогнозируется риск сокращения прямых иностранных инвестиций в российскую экономику, снижения числа деловых контактов и бизнес-активности в рамках совместных предприятий, падения внешнего спроса на продукцию российского производства.

Достаточно серьезное влияние могут оказать риски, связанные с сокращением поступления от экспорта. Замедление темпов роста мировой экономики и ослабление глобального спроса спровоцировало давление на котировки нефти и падение цен на металл (прежде всего, алюминий, сталь, медь). Данный факт является следствием реализации инициативы стран G7 по введению европейского эмбарго и потолка цен на поставки сырой российской нефти (вступило в силу 05.12.2022), а также на нефтепродукты из России (вступило в силу 05.02.2023). Для российской экономики это может привести к сокращению входящих денежных экспортных потоков. Однако, ссылаясь на заявления первых лиц государства, если какая-либо страна перейдет к реализации данных механизмов, то им будут полностью прекращены поставки нефти. Предпринимаемые российским правительством и отдельными компаниями меры по переориентации поставок из «недружественных» стран на альтернативные рынки сбыта следует расценивать одним из ключевых хеджирующих факторов для экспортной составляющей российской экономики.

Не исключается также и риск усиления санкционного давления со стороны США, Евросоюза, Великобритании, Канады, Австралии и Японии в отношении российских компаний и отдельных физических лиц. Недружественными

странами в перспективе планируется отработка механизмов по исключению возможностей обхода действующих санкционных ограничений. Существует вероятность введения санкций в отношении Национального клирингового центра, следствием чего станет ограничение доступа резидентов к валютным счетам и потенциально возможное прекращение торгов на бирже валютами стран-инициаторов санкций. Достаточно высокая неопределенность существует и относительно перспективы возврата замороженных золотовалютных резервов Банка России.

Наконец, сохраняются проинфляционные риски. В качестве основных факторов, способных стимулировать рост цен, эксперты констатируют повышение инфляционных ожиданий, разбалансировка рынка труда, смягчение бюджетной политики. Прогнозируется также риск опережающего расширения потребительского спроса относительно возможностей наращивания выпуска: продолжение перебоев с поставками и замедление восполнения запасов могут привести к ограничениям предложения потребителям.

В период проявления целой серии глобальных джokers в промышленном секторе российской экономики наметился устойчивый тренд на развитие систем научно-технологического прогнозирования для приведения в максимальное сопряжение с ожидаемым будущим ранее принятых стратегий: более 77% предприятий среднего и крупного бизнеса намерены пересмотреть стратегии своего развития вне зависимости от срока их принятия, даже если они были утверждены год назад. Нестабильный, нелинейный и беспрецедентный характер вызовов стимулирует руководство компаний к переходу на научно-обоснованную платформу, позволяющую проводить 360°-мониторинг глобальных и российских трендов, основываясь на результатах анализа больших данных, объективной оценки происходящей трансформации традиционных рынков, определения перспективных рыночных ниш на новых географических направлениях, технологический аудит и бенчмаркинг. Зафиксированный в 2021 году рост инновационной активности отечественного бизнеса на уровне 11,9%

(10,8% – в 2020 году) дает основание предположить, что это станет позитивным трендом в целях достижения технологического суверенитета России.

Задача обеспечения страной своей технологической независимости приобретает особое звучание на фоне непостижимых вызовов внешней среды. При этом не следует фокусироваться только на решении частных проблем – это путь догоняющего сценария научно-технологического развития. Решая задачу достижения технологического суверенитета, необходимо осуществлять обмен научными достижениями, знаниями и технологиями со странами-партнерами и закладывать фундамент для построения собственного будущего. В этом смысле следует обратить внимание на поддержку Национальной инновационной системы, постепенно восстанавливающейся от разрывов со времен перестройки. Переход Национальной инновационной системы на уровень 2.0 потребует консолидации усилий всех ее ключевых игроков – государства и бизнеса, увеличивающие затраты на научные исследования (по расходам на науку в \$47,6 млрд Россия занимает 10 место в мире); вузов, позиционирующих себя лидерами в генерировании и распространении новых научных знаний, в создании и внедрении новых технологий в экономику и социальную сферу, в реализации своего научно-технологического потенциала во благо социально-экономического развития страны; потребителей, формирующих ожидания на инновационные продукты и готовых к их использованию. Вместе с тем, весьма важным элементом обновленной Национальной инновационной системы должна стать разработка желаемого облика научно-технологического будущего страны и ее позиции на пути мирового научно-технологического прогресса.

## Глава 1. Оценка готовности российской промышленности к реорганизации производственных процессов<sup>1</sup>

### 1.1. Реинжиниринг бизнес-процессов как ключевое направление реорганизации российской промышленности

Реинжиниринг бизнес-процессов в настоящее время рассматривается как одно из перспективных направлений повышения эффективности и конкурентоспособности российской промышленности. В научной литературе уже неоднократно детально представлена точка зрения, что реинжиниринг бизнес-процессов – это комплексная методология, начальной фазой которой является описание процессов по принципу «что есть» для проведения дальнейшей диагностики процессов и выработки действенных управленческих решений по перепроектированию бизнес-процессов.

Описание бизнес-процессов – это схематическое детальное описание деятельности компании. Итоги работы представляются в виде отчетов по каждой должности, финального отчета, описывающего деятельность организации в целом, и графических моделей бизнес-процессов организации в разрезе каждого поста и организации в целом. Моделирование бизнес-процессов производится в специальных программах и осуществляется для:

- их последующей реструктуризации;
- написания должностных инструкций и регламентов;
- автоматизации;
- сертификации системы менеджмента качества на соответствие требованиям стандарта ISO.

Стоимость автоматизации бизнес-процессов складывается из стоимости программно-технических средств (лицензии на программное обеспечение (далее – ПО, компьютеры и т. п.), определенных в плане автоматизации, и

---

<sup>1</sup> Исследование выполнено в рамках гранта Президента РФ по государственной поддержке ведущих научных школ РФ № НШ-1886.2022.2.

количества человеко-часов, потраченных на установку и настройку компьютеров, внедрение ПО, разработку дополнительных программ, обучение персонала.

На сегодняшний день в рамках рассматриваемой проблематики практически не обобщены многие исследованные рядом авторов вопросы. В частности, отсутствует единство в понимании сущности и содержания понятия «реструктуризация предприятия» [12;13].

Функциональный подход рассматривает реструктуризацию через призму конкретных областей, элементов ее реализации. Так, можно выделить аспекты импульса, цели, характера (специфики), объекта и субъекта проводимых изменений (здесь будем первоначально принимать реструктуризацию абстрактно, как некое общее изменение), в большей мере доминирующих в дефинициях различных авторов.

Формулировки, сгруппированные в рамках обобщающего подхода, в сущности, отражают различные комбинации трактовок термина предыдущей совокупности определений, с главным различием в намерении зафиксировать универсальный, всеохватный характер реструктуризации как экономического явления.

И, наконец, сравнительный подход к определению основан на раскрытии сущности реструктуризации через ее взаимодействие с основными прилегающими понятиями (системный анализ, реформирование, реорганизация и др.) [11].

Следует отметить, что приведенная группировка является наиболее оптимальным факторным соотношением для комплексного и объективного определения любого термина, так как рассматривает понятие не только с позиции внутренней специфичности, но и отражает его внешнее проявление через сопряженные категории.

Именно единство этих понятийных пластов в последовательном рассмотрении позволит точно и объективно обоснованно с учетом целевых особенностей исследования отразить изучаемое (экономическое) явление или

процесс (реструктуризацию предприятия), кратко зафиксировав его сущность в определении, и соотнести с наиболее подходящей, данной ранее, его трактовкой.

Реструктуризация предприятия осуществляется в виде следующих форм и направлений преобразований:

1. Оптимизация активов (внеоборотные активы, оборотные активы) в соответствии с общепринятыми нормативами и рекомендациями:
  - инвентаризация имущества предприятия;
  - оптимизация работы с инвестиционными объектами, с непроизводственной сферой, социальной сферой, ее отчуждение;
  - перевод непроизводственной инфраструктуры в дочерние общества;
  - использование незадействованных основных средств и площадей, либо сдача их в аренду, продажа, реконструкция, расширение производства;
  - консервация неиспользованного оборудования.
2. Интенсификация производства:
  - автоматизация, интенсификация производственного процесса;
  - увеличение ресурсоотдачи с основных средств;
  - научная организация труда и производственного цикла;
3. Оптимизация бизнес-схемы и производственного процесса:
  - более опытный и продвинутый руководящий состав;
  - оптимизация численности сотрудников;
  - оптимизация организационной структуры;
  - работа над мотивацией и стимулированием труда;
  - оптимизация маркетинга и сбыта;
  - оптимизация финансового блока;
  - повышение квалификации персонала;
  - изменение взаимодействия материальных и финансовых потоков;
  - разделение производства по блокам, выделение центров ответственности и центров затрат;
  - присоединение и взаимодействие с крупными холдингами.

#### 4. Оптимизация финансовых источников:

– оптимизация инвестиционного имиджа и кредитоспособности организации;

– использование сторонних финансовых средств;

– оптимизация дебиторской задолженности;

– использование государственной финансовой поддержки;

– пересмотр налогового бремени;

– накопление или использование фондов потребления, социальных;

#### 5. Работа с задолженностью компании:

– реструктуризация дебиторской и кредиторской задолженности;

– оптимизация кредитных ставок, перекредитование;

– заключение отступных соглашений;

– перевод краткосрочной задолженности в долгосрочную [1;3;10].

Все вышеприведенные мероприятия разрабатываются, оцениваются и применяются в зависимости от проблем каждого конкретного предприятия. Часто эти мероприятия носят комплексный характер, связаны друг с другом и влияют друг на друга. Все это отражается в итоговых финансовых документах. Оценка дается каждому конкретному мероприятию, комплексу мероприятий, а также учитывается вклад конкретного мероприятия в общий результат. Одни мероприятия краткосрочные, другие долгосрочные.

Процесс реструктуризации начинается с диагностики проблем. Основой выступает финансовая отчетность предприятия. Проводится анализ финансовых показателей предприятия, оценка бизнеса, анализ вероятности банкротства. Рассматриваются основные договора с контрагентами. Проводится стратегический анализ, маркетинговый анализ рынка, оценка конкурентоспособности предприятия, аудиторское заключение по отчетности. Возможно проведение аудита персонала. Разбирается вся производственная технология. Показатели сравниваются с конкурентами, со среднерыночными показателями, рассматривается динамика, отличие от нормативных показателей. Делается заключение по работе предприятия.

Аналитическая работа ведется группой лиц в ограниченный период времени, это может быть от 1–3 дней, до недели, месяца. В зависимости от величины предприятия. Привлекается необходимое количество сотрудников, собираются все уже имеющиеся документы и анализы.

Далее составляется план. Планирование проводится от стратегического к оперативному. Упор на те или иные блоки делается исходя из проведенного ранее анализа финансового состояния и других ключевых показателей. Антикризисные приемы отличаются неординарностью решений от лиц принимающих их. По каждому разделу плана вырабатываются решения и группируются в единую стройную программу действий.

Выбирается масштаб планирования – долгосрочное, краткосрочное. Пошагово все мероприятия разбиваются на группы, и прописывается план выхода из кризисной ситуации. Прорабатываются вопросы ответственности должностных и заинтересованных лиц, смежных и основных отделов, вопросы финансирования, вопросы риск-менеджмента, в основном финансовые вопросы и их источники, прописывается вероятность наступления того или иного события, прорабатываются меры по предотвращению негативных последствий. Разрабатываются сценарии развития предприятия, описываются мероприятия, способствующие развитию предприятия по тому или иному сценарию.

Обычно предусматриваются три варианта развития событий: оптимистический, реалистический и пессимистический. Рассчитывается вероятность наступления каждого события.

Далее план воплощают в жизнь. План разбивается на конкретные действия и мероприятия. Материал в виде отдельных поручений раздается управляющим и начальникам отделов. По мере выполнения мероприятий осуществляется контроль и дальнейшая корректировка экономических и хозяйственных процессов. Оцениваются фактические и плановые мероприятия.

Далее производится оценка осуществленных мероприятий с помощью различных оценочных показателей и моделей. Основными показателями являются показатели финансово-хозяйственной деятельности: ликвидность,

платежеспособность, рентабельность, вертикальный и горизонтальный анализ баланса, анализ вероятности банкротства. Оцениваются показатели в динамике, сравнение с нормативными показателями, оценивается степень достижения поставленных целей.

Преимущества использования коэффициентов, рассчитанных на основе балансового отчета и отчета о финансовых результатах, для оценки эффективности мероприятий, осуществленных на предприятии:

1. Простота использования.
2. Простота интерпретации.
3. Методологическая универсальность.
4. Возможность комбинирования и построения системы коэффициентов в соответствие с целями аналитика.
5. Возможность факторного (причинного) анализа показателей (логическое моделирование).
6. Разносторонняя характеристика экономических вопросов [8].

Реорганизация бизнес-процессов промышленного предприятия может рассматриваться как проект по повышению эффективности его функционирования с акцентом на такие области управления, как интеграция цепей поставок, управление человеческими ресурсами, управление сроками, стоимостью, рисками, качеством и др. характеристиками (рисунок 1.1).



**Рисунок 1.1 – Подсистемы управления проектами при реорганизации бизнес-процессов промышленного предприятия [15]**

Методология управления проектами реорганизации бизнес-процессов промышленного предприятия включает цели, критерии и ограничения, области управления проектом, организационные и технические решения, а также автоматизацию процессов управления (рисунке 1.2).

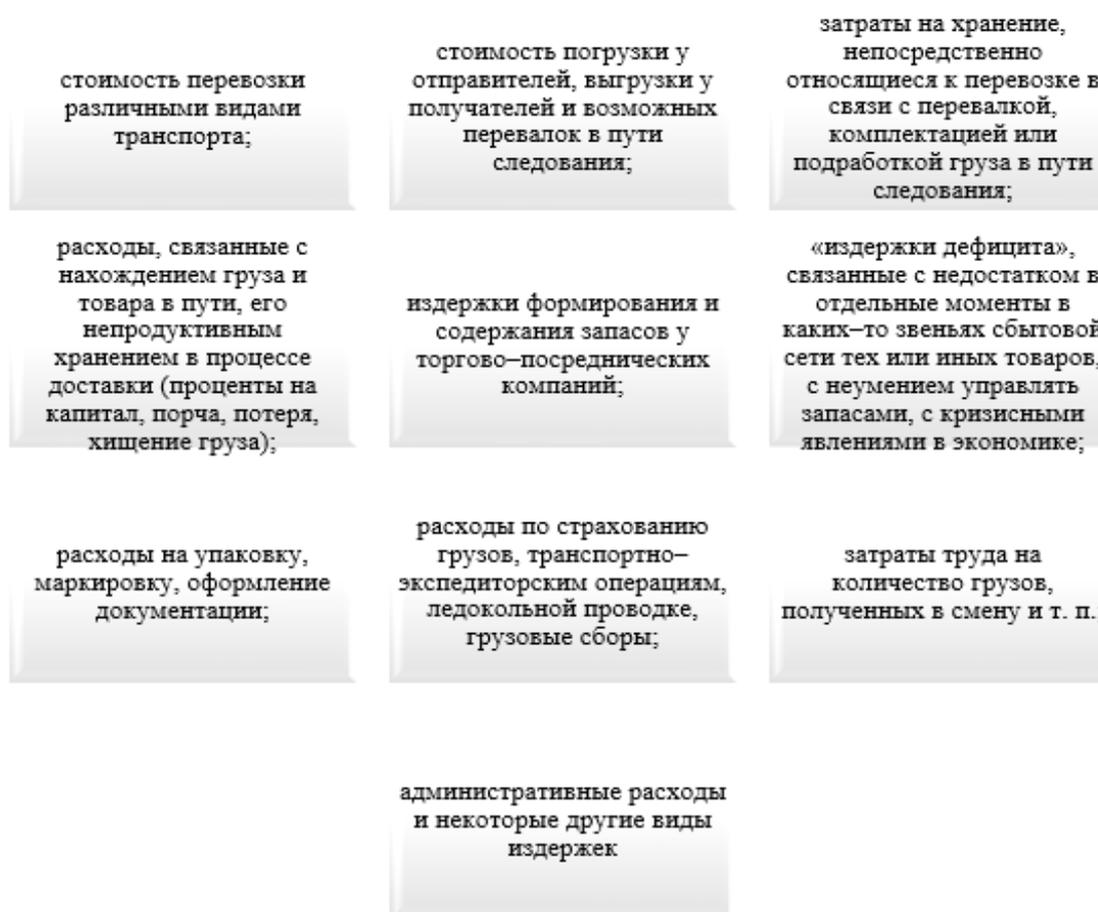


**Рисунок 1.2 – Методология управления проектами реорганизации  
бизнес-процессов промышленного предприятия [15]**

Подводя итог приведенным рассуждениям, сформулируем итоговое понятие реинжиниринга бизнес-процессов. Реинжиниринг бизнес-процессов – целенаправленный комплекс мероприятий по изменению сущностного состава и связей структурных элементов системы предприятия, реализуемый в рамках стратегической концепции для предотвращения либо позитивного разрешения кризисной ситуации, являющейся результатом взаимодействия с внешней средой и (или) внутренних диспропорций, а также для эффективной реализации накопленного специфического потенциала предприятия.

## 1.2. Технологии оптимизации систем производства промышленного предприятия с использованием логистического подхода к управлению

В современном мире происходит стремительный рост производства, расширение номенклатуры товаров, производимых различными предприятиями, а также расширение сетей торговли (оптовой и розничной), совершенствование данной системы, создание складов, что, в свою очередь, влияет на рост товарооборота предприятия. Все это повышает роль логистики в управлении предприятием. Состав задач оптимизации управления логистикой и цепями поставок промышленного предприятия в условиях модернизационных преобразований представлен на рисунке 1.3.



**Рисунок 1.3 – Задачи оптимизации управления логистикой промышленного предприятия в условиях модернизационных преобразований**

Источник: обобщено авторами

С появлением цифровых технологий появились новые приложения и услуги по логистической координации для обеспечения устойчивости цепочек поставок, которые помогают компаниям отслеживать, анализировать и реагировать на критические сбои в режиме реального времени. Хотя это и не новая концепция, создание эффективной башни управления цепями поставок стало более осуществимым с цифровыми технологиями. Это улучшает связь между планированием и выполнением заказов, что, в свою очередь, приводит к улучшению обслуживания клиентов и оптимизации уровня запасов в соответствии с требованиями сегмента цепочки поставок.

Как только цифровые приоритеты логистической координации определены, создается дорожная карта. Дорожная карта объединяет все действия, необходимые для согласования с разработкой цифровой операционной модели: процессы, организация, персонал и технологии. Не менее важно, что компании должны определить взаимодействие с внешними деловыми партнерами, поскольку эффективное цифровое преобразование не ограничивается границами предприятия.

Этот программный план должен включать краткосрочные мероприятия, ориентированные на быстрые победы и гибкое выполнение пилотных проектов. Также будет важно параллельно оценивать бизнес и технологические требования и определять технологические платформы.

Предприятия все чаще используют поэтапную реализацию с несколькими короткими циклами проектирования, сборки, тестирования и масштабирования. Преимущества этого гибкого подхода – более короткое время выхода на рынок, раннее предоставление клиентской ценности, прозрачность, а также раннее выявление рисков [2;7].

Принятие такого подхода требует гибкой и готовой к изучению культуры всей компании. Рекомендуется, чтобы компания выбирала бизнес-направления для пилотирования, которые уже имеют относительно высокий процесс и зрелость ИТ. Принятие модели общего обслуживания для планирования цепочки

поставок может обеспечить необходимую гибкость и масштабируемость, особенно в крупных, разнообразных компаниях.

Для производственного сектора цепочка поставок и логистика имеют жизненно важное значение для успеха компаний, поскольку они представляют собой высокую долю затрат и имеют решающее значение для уровня обслуживания и топовых показателей. Они позволяют компаниям бороться с давлением, вызванным ростом цен на топливо. Чтобы смягчить такое давление и преодолеть такие проблемы, как точное управление активами в различных сегментах, компании должны развернуть полностью масштабируемое и совместимое решение, чтобы получить точное представление о проблемах своей цепочки поставок [5;14].

Программные продукты, обеспечивающие эффективность логистической координации:

SCM – Supply Chain Management – управление цепями поставок, методология, модели, программное обеспечение (далее – ПО) класса SCM;

ERP – корпоративная информационная система, обычно ERP-класса (Enterprise Resource Planning – планирование ресурсов предприятия);

CRM – Customer Requirements Management – управление взаимоотношениями с покупателями;

VMI – Vendor managed inventories – запасы, управляемые поставщиком.

Еще одним современным инструментом логистической координации является система планирования общеорганизационных ресурсов (далее – ERP) и приложений управления цепочками поставок и управления своими активами. Хотя ERP, как правило, является системой регистрации, технологические решения для цепочки поставок часто требуют данных, которые находятся в другой форме, чем ERP, содержит или даже выходит за пределы системы ERP. Одним из примеров этого являются настройки и переходы в производстве, которые обычно не отражаются на должном уровне детализации, если вообще присутствуют, в системе ERP. Когда информация хранится в разных местах и системах, она ограничивает видимость и создает почву для развития

информационных хранилищ. В результате планировщики, операционные и бизнес-лидеры могут искать различную информацию. Интегрированные системы и бизнес-процессы необходимы для того, чтобы все работало с «одной версией правды».

Для достижения действенного понимания ключевых проблем цепочки поставок требуется полностью комплексное, тесно интегрированное решение, способное объединить совместное управление спросом, планирование, и планирование, которое, в свою очередь, интегрируется с системами управления производством (MES) и ERP.

Этот тип интеграции имеет решающее значение, если производители хотят максимально эффективно управлять своими активами и действительно оптимизировать свои производственные процессы. Любое приложение, которое находится в изоляции – будь то планирование, расширенное управление процессом – приведет только к небольшой части необходимого значения. Успех отдельного завода или более широкой цепочки поставок не связан с изолированными технологическими возможностями. Внедрение интегрированных программных решений обеспечит более эффективную ценность для бизнеса.

Основными целями процесса управления поставщиками являются обеспечение соотношения цены и качества с поставщиками и контрактами, а также обеспечение соответствия всех целей, лежащих в основе контрактов и соглашений с поставщиками, бизнес-потребностям и согласования целей в рамках ПО (программного обеспечения), что необходимо для предоставления бизнесу комплексных, качественных ИТ-услуг, соответствующих ожиданиям бизнеса. Процесс управления поставщиком должен соответствовать всем корпоративным требованиям всех других процессов управления ИТ и услугами. Это гарантирует, что бизнес получает выгоду от поддержки поставщиков услуг и что они соответствуют бизнес-потребностям.

Эта деятельность выполняется в соответствии с установленной стратегией и политикой поставщика. Процесс управления поставщиками пытается

гарантировать, что поставщики соответствуют условиям и целям их контрактов и соглашений, пытаясь при этом увеличить стоимость денег, полученных от поставщиков, и услуг, которые они предоставляют.

CRM (Customer Relationship Management) в логистике помогает координировать работу между клиентами, исполнителями, посредниками и другими участниками. Самое главное ее преимущество – автоматизация и полный контроль рабочих задач. Если раньше все приходилось рассчитывать вручную, отслеживать доставки, строить маршруты, вести каждого клиента в блокноте, то при помощи CRM системы для логистики все эти процессы автоматизируются. Решаются следующие задачи:

- увеличивается скорость обработки заказов;
- вся информация о клиентах – в одном месте;
- повышение оперативности;
- подробная актуальная статистика и контроль логистики;
- аналитика и развитие стратегий.

Процесс управления поставщиком должен соответствовать всем корпоративным требованиям и требованиям всех других процессов управления ИТ и услугам, в частности ISM (Information Security Management, управление информационной безопасностью) и ITSCM (IT Service Continuity Management). Это гарантирует, что бизнес получает выгоду от поддержки поставщиков услуг и что они соответствуют бизнес-потребностям.

При работе с внешними поставщиками настоятельно рекомендуется, чтобы официальный контракт с четко определенными, согласованными и задокументированными обязанностями и целями был установлен и управлялся на всех этапах его жизненного цикла – от определения потребностей бизнеса до эксплуатации и прекращения действия контракта.

Эта деятельность выполняется в соответствии с установленной стратегией поставщика и политикой поставщика. Процесс управления поставщиками пытается гарантировать, что поставщики соответствуют условиям, условиям и целям их контрактов и соглашений, пытаясь при этом увеличить стоимость

денег, полученных от поставщиков, и услуг, которые они предоставляют.

Все действия процесса управления поставщиками должны определяться стратегией и политикой поставщика из стратегии обслуживания. Для достижения последовательности и эффективности в реализации политики необходимо создать Информационную систему управления поставщиками и контрактами.

Для достижения последовательности и эффективности в реализации политики поставщиков следует создать SCMIS (Supplier and Contract Management Information System) вместе с четко определенными ролями и обязанностями. В идеале, SCMIS должна сформировать интегрированный элемент всеобъемлющей CMS (Content Management System) или SKMS (Service Knowledge Management System), в котором будут записаны все данные о поставщике и контракте, а также сведения о типе услуг или продуктов, предоставляемых каждым поставщиком, а также вся другая информация и взаимосвязи.

Услуги, предоставляемые поставщиками, также станут ключевой частью портфеля услуг и каталога услуг. Отношения между вспомогательными службами и ИТ-службами и бизнес-службами, которые они поддерживают, являются ключевыми для предоставления качественных ИТ-услуг.

Эта информация в рамках SCMIS предоставит полный набор справочной информации для всех процедур и действий по управлению поставщиками, таких как:

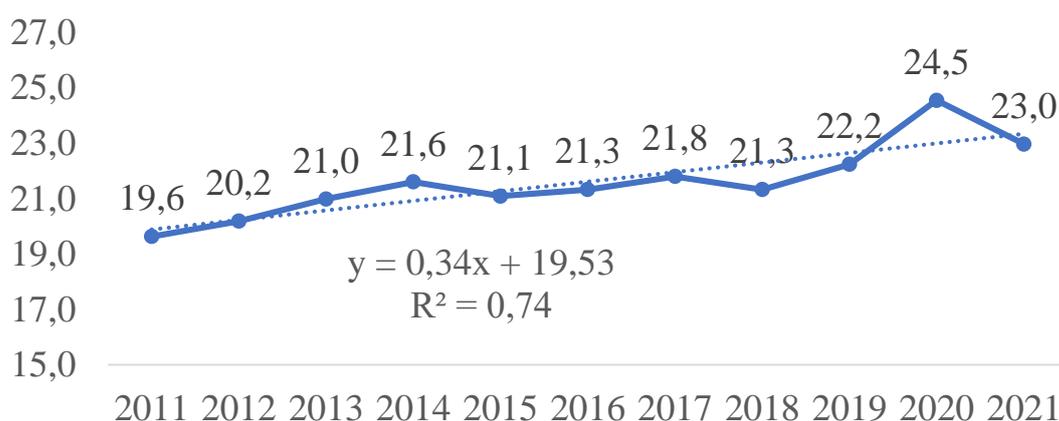
- 1) определение нового поставщика и требований контракта;
- 2) оценка и настройка новых поставщиков и контрактов;
- 3) категоризация поставщиков и поддержка SCMIS;
- 4) создание новых поставщиков;
- 5) управление поставщиками и их выполнением, а также связанных с ними контрактов;
- 6) продление или расторжение договора [4;6;17].

Таким образом, все вышеперечисленные методы и подходы управления

потоками достойны внимания для повышения эффективности логистической координации, где операции по логистике выполняют одну из ключевых ролей. Представленные подходы широко применяются в зарубежных предприятиях. Но текущая тенденция к глобализации цепей поставок, к росту внешнеэкономических отношений между странами, несомненно, требует от руководителей компаний рассмотрения зарубежных практик и на их основе адаптации отечественного бизнеса к мировым стандартам.

### 1.3. Оценка уровня готовности промышленности к технологическим изменениям

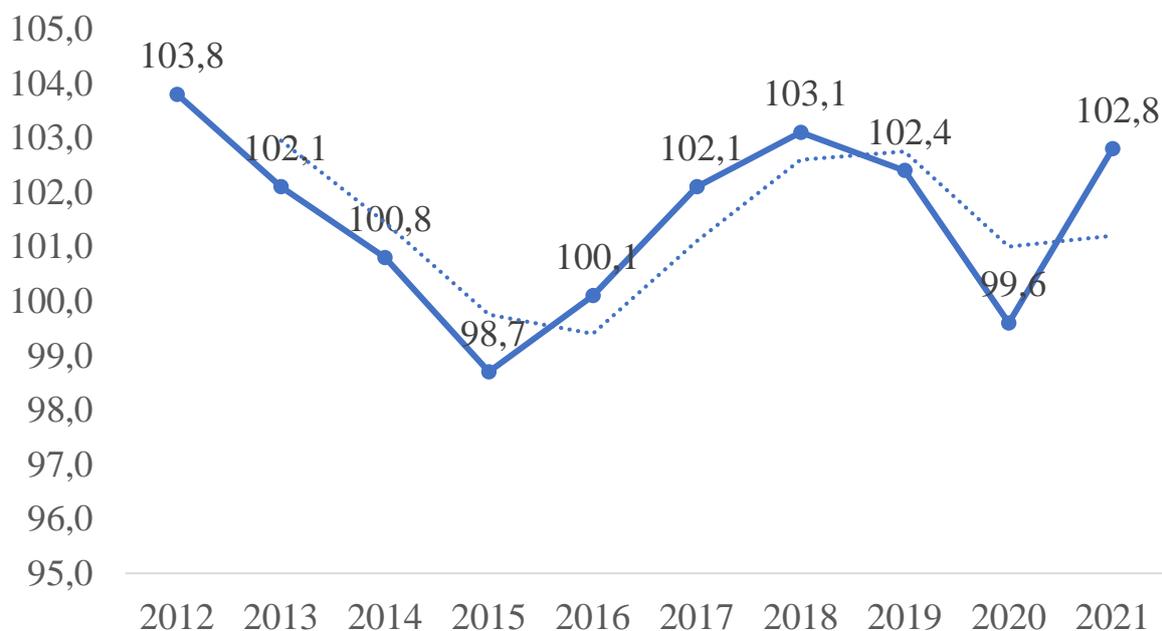
Готовность промышленности к технологическим изменениям является емкой категорией и включает оценку ключевых индикаторов макроэкономического, инвестиционного, технико-технологического и инновационного развития. Принимая во внимание тот факт, что в развитии технологий показательным на уровне государства будет индикатор доли высокотехнологичной и наукоемкой продукции в ВВП, отметим, что, начиная с 2011 г. отмечается тенденция роста данного показателя с 19,6% до максимального значения в 2020 г. – 24,5%, по итогам 2021 г. значение показателя несколько снизилось до 23% (рисунок 1.4).



**Рисунок 1.4 – Тренд доли высокотехнологичной и наукоемкой продукции в ВВП (в процентах)**

Источник: составлено авторами по данным [16]

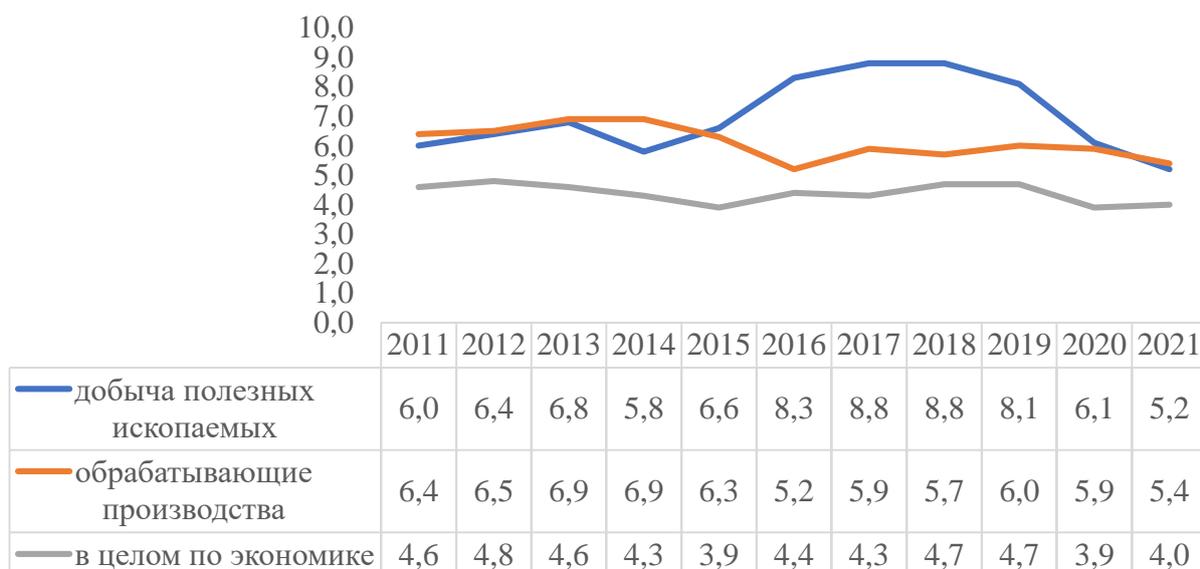
В целом для российской экономики характерна позитивная динамика в приросте индекса производительности труда, которая в среднем за 2012–2021 гг. составляла 101,5%, однако он был наибольший в 2012 г. – 103,8%, а в 2015 г. и в 2020 г. составлял менее 100% – 98,7% и 99,6%. В 2021 г. значение показателя достигло 102,8% (рисунок 1.5).



**Рисунок 1.5 – Тренд индекса производительности труда (в процентах)**

*Источник: составлено авторами по данным [16]*

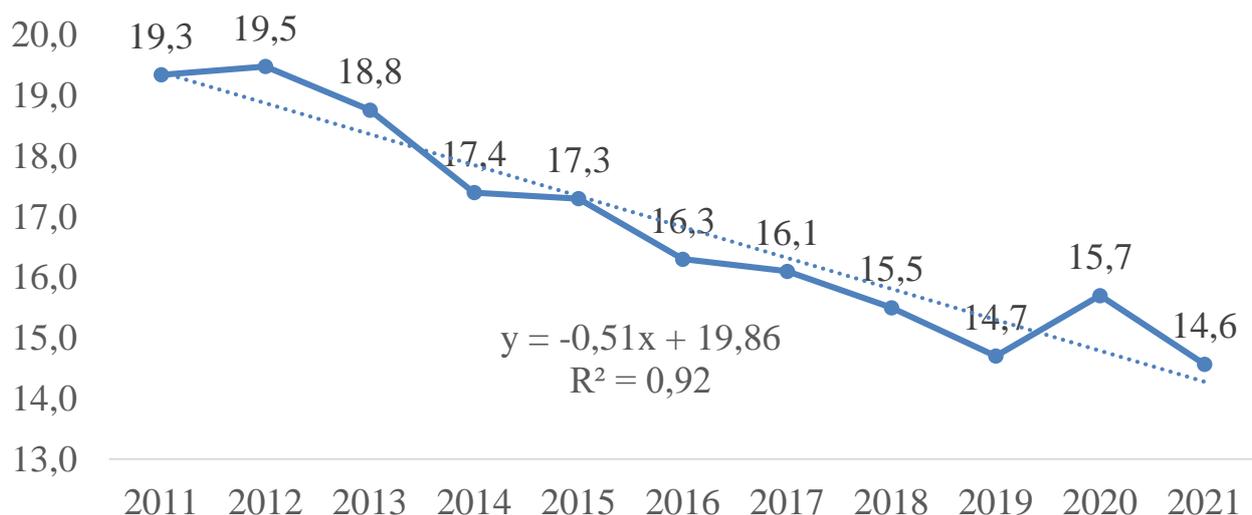
Однако следует отметить, что на протяжении длительного периода времени остается сравнительно низкой доля обновления основных производственных фондов, которая не превышала 5% в целом по экономике и в 2021 г. составляла 4%. Несколько выше, чем в среднем по экономике, был коэффициент обновления основных производственных фондов в промышленном секторе, который в среднем за 2011–2021 гг. по обрабатывающей промышленности составлял 7%, на предприятиях обрабатывающих производств – 6,1% (рисунок 1.6).



**Рисунок 1.6 – Тренды коэффициента обновления основных фондов  
(в процентах)**

Источник: составлено авторами по данным [16]

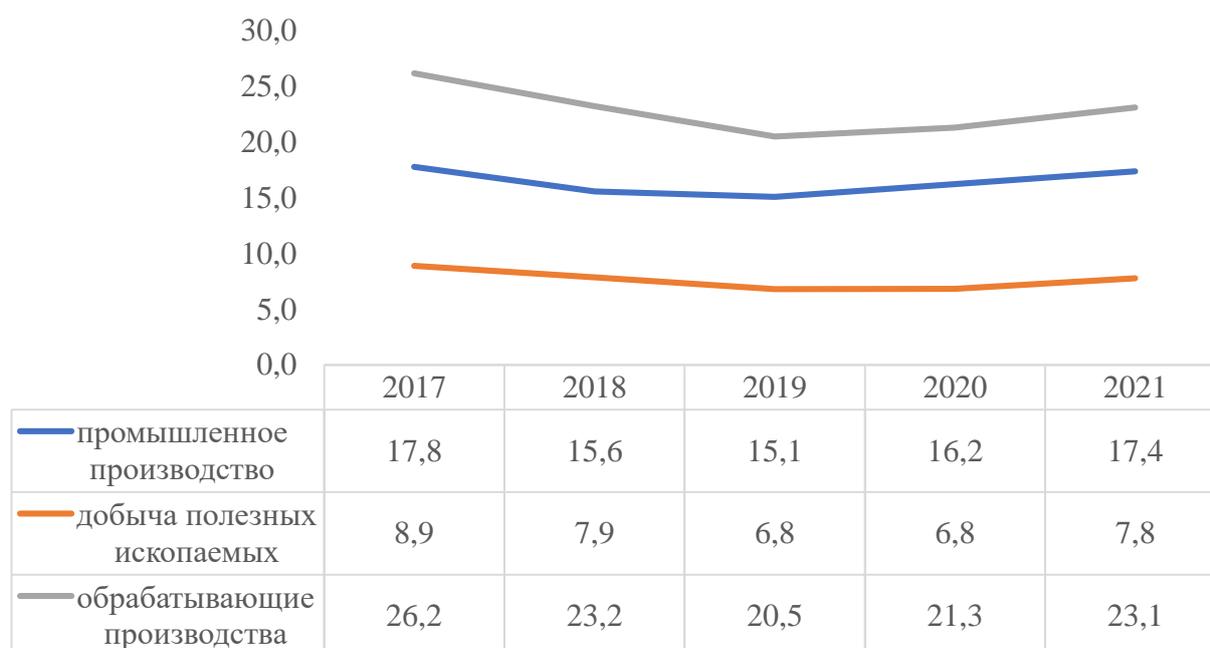
Доля инвестиций, направленных на реконструкцию и развитие в 2011–2021 гг. не превышала 20% и, начиная с 2011 г. сокращалась до 14,6% в 2021 г., максимальное значение показателя фиксировалось в 2012 г. – 19,5%, минимальное – в 2021 г. (рисунок 1.7).



**Рисунок 1.7 – Тренд доли инвестиций в основной капитал, направленных  
на реконструкцию и развитие (в процентах)**

Источник: составлено авторами по данным [16]

Достаточно проблематичным видится проанализировать длительную динамику по показателям инновационной деятельности в российской промышленности, что связано с переходом к новой редакции Руководства Осло по статистике инноваций, где данные, опубликованные до 2017 г. являются несопоставимыми с новой четвертой редакцией. В этой связи динамический ряд для анализа ограничен только периодом 2017–2021 гг. Данные рисунка 1.8 демонстрируют «провалы» показателя уровня инновационной активности в целом по промышленному производству и по отдельным укрупненным секторам в 2019 г. Следует отметить, что в целом по промышленности за 2017–2021 гг. уровень инновационной активности составлял 16,4%, в добыче полезных ископаемых – 7,6%, в обрабатывающих производствах – 22,9% (рисунок 1.8).



**Рисунок 1.8 – Тренды уровня инновационной активности (в процентах)**

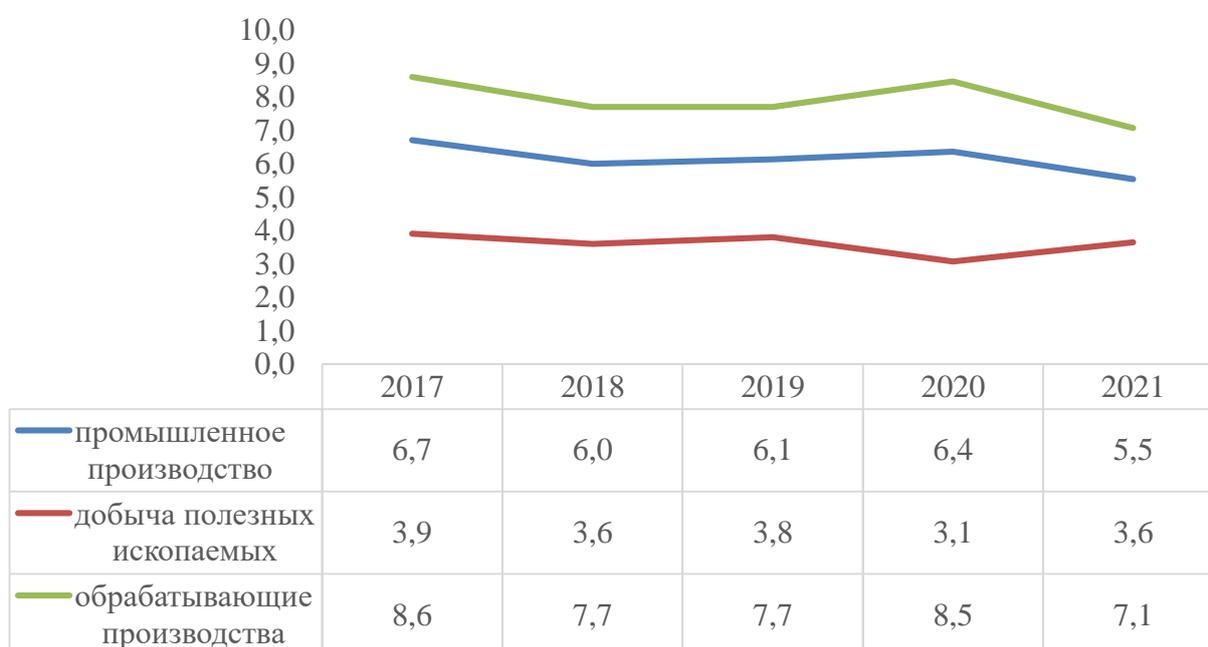
*Источник: составлено авторами по данным [16]*

Наиболее высокий уровень инновационной активности фиксировался на предприятиях высокотехнологичных секторов экономики:

- производство компьютеров и электронных средств – 49,6%;
- производство оборудования и машин – 42,6%;

- производство автотранспортных средств – 37,5%;
- производство нефтепродуктов – 29,1%;
- производство лекарств – 29%.

Доля инновационных товаров, в объеме отгруженной продукции в целом по промышленному производству в среднем за 2017–2021 гг. составляла 6,1%, на предприятиях по добыче полезных ископаемых – 3,6%, в обрабатывающей промышленности – 7,9%. При этом отметим, что наибольшее значение показателя фиксировалось в 2017 г. – 6,7%, 3,9% и 8,6%, соответственно; в 2021 г. – 5,5%, 3,6% и 7,1% (рисунок 1.9).



**Рисунок 1.9 – Тренды доли отгруженной инновационной продукции (в процентах)**

*Источник: составлено авторами по данным [16]*

Немаловажное значение в инновационной деятельности принадлежит коллаборации партнеров в цепочке создания инновационной продукции. В промышленности из 27% организаций, завершивших инновации, 25,3% делали их под заказы конкретных пользователей (в целом по экономике – 23,7%); 6,8% – совместно с пользователями (6,6%), 1,7% – силами пользователей (1,7%). Следует указать, что уровень кооперации с потребителями по созданию

инновационной продукции в промышленном комплексе был выше, чем в среднем по экономике и в сравнении с другими секторами (рисунок 1.10).



**Рисунок 1.10 – Доля организаций, реализовавших инновационные товары, работы, услуги по заказам пользователей (в процентах от общего числа организаций, имевших завершённые инновации) [9]**

В структуре затрат на инновационную деятельность в промышленности наибольшую долю составляли собственные средства – 64% (в среднем по экономике – 55,1%), бюджетные средства – 12,1% (24,3%), средства фондов поддержки – 0,5% (0,2%).

Наибольший уровень затрат на инновации в отношении к объёму отгруженной продукции наблюдался на предприятиях среднетехнологичных секторов высокого уровня (производство электрооборудования, химических веществ, машин и оборудования, автотранспортных средств и др.) – 7,3%, в целом по промышленности – 1,6%, по экономике – 2% (рисунок 1.11).



**Рисунок 1.11 – Интенсивность затрат на инновации  
(в процентах к объему отгруженной продукции) [9]**

Таким образом, следует указать, что положительное влияние на готовность промышленности к модернизационным преобразованиям оказывают рост индекса производительности труда, повышение уровня наукоемкости и технологичности производства, расширение коллабораций промышленности и потребителей при создании инновационной продукции. К сдерживающим факторам могут быть отнесены – низкий уровень инновационной активности, обновления основных производственных фондов и инвестиций в реорганизацию и развитие производства.

Таким образом, по результатам исследования, необходимо резюмировать следующие выводы и рекомендации.

1) проводимые модернизационные преобразования в промышленном комплексе российской экономики должны опираться на современные модели и инструменты, связанные с перепроектированием бизнес-процессов в виде их реинжиниринга, быть основанными на сочетании процессного и проектного подхода к управлению;

2) интеграция в цепочках поставок продукции, в том числе инновационной продукции является важнейшим условием обеспечения конкурентоспособности и повышения эффективности современных промышленных предприятий, что достигается посредством создания единой интегрированной сети взаимодействий ключевых партнеров, а также потребителей продукции. В данном случае уместно говорить об использовании передовых цифровых технологий интеграции цепей поставок – ERP системы (технологии управления предприятием), CRM системы (технологии взаимоотношений с потребителями), VMI (технологии управления запасами), SKMS системы (технологии управления корпоративными знаниями), ISM системы (технологии управления системой безопасности) и др.;

3) при осуществлении реорганизационных преобразований в промышленном комплексе следует использовать имеющийся положительный задел в технологическом развитии, который определяется, прежде всего, такими индикаторами, как рост индекса производительности труда, повышение уровня наукоемкости и технологичности производства, расширение коллабораций промышленности и потребителей при создании инновационной продукции.

Полагаем, что результаты исследования, проведенные в данной главе, могут быть применены как на федеральном, так и на региональном уровне управления экономическими системами, а также на уровне отдельных промышленных предприятий при разработке стратегий технологического обновления и совершенствования производственных и управленческих процессов.

### **Список использованной литературы:**

1. Беркович, В.М. Инжиниринг и реинжиниринг бизнес-процессов в современных условиях [Текст] / В.М. Беркович, И.С. Цыганов // Проблемы современной экономики. 2021. – № 1 (77). – С. 85-88.

2. Гагарский, В.А. Подготовка и реализация программы снижения затрат [Текст] / В.А. Гагарский // Управление производством. – 2019. – № 1. – С. 19-21.

3. Евсева, И.А. Реинжиниринг бизнес-процессов как инструмент стратегического управления предприятием [Текст] / И.А. Евсева, Т.А. Агальцова // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2021. – № 3-1. – С. 48-53.
4. Ендовицкий Л.А. Логистика в РФ: состояние и тенденции развития [Текст] / Л. А. Ендовицкий // Финансы. – 2018. - № 11. – С. 19-22.
5. Кандилов, В.П. Инновационная активность и конкурентоспособность экономики Республики Татарстан [Текст] / В.П. Кандилов, О.М. Краснова, С.С. Кудрявцева // Вопросы статистики. – 2013. – № 4. – С. 61-69.
6. Кашин, В.А. Организационное регулирование логистической деятельности [Текст] / В.А. Кашин // Финансы. – 2017. – № 11. – С.40-43.
7. Кудрявцева, С.С. К вопросу об оценке национальных инновационных систем [Текст] / С.С. Кудрявцева, А.И. Шинкевич, Г.Р. Гарипова // Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета. – 2015. – № 4 (34). – С. 397-405.
8. Мазаева, П.С. Сущность управления затратами на промышленном предприятии [Текст] / П. С. Мазаева // Инновационная наука. – 2019. – № 8-1. – С. 34-37.
9. Наука. Технологии. Инновации: 2023: краткий статистический сборник [Текст] / В.В. Власова, Л.М. Гохберг, К.А. Дитковский и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2023. – 102 с.
10. Николаев, Д.А. Реинжиниринг нефтегазовых активов [Текст] / Д.А. Николаев, Д.В. Изюмченко, И.С. Сивоконь, М.В. Третьякова, М.В. Крючин // Газовая промышленность. – 2021. – № 1 (811). – С. 106-112.
11. Особенности реинжиниринга бизнес-процессов. Электронный ресурс. Точка доступа: <https://assistentus.ru/vedenie-biznesa/reinzhiniring-biznes-processov/>
12. Реинжиниринг бизнес-процессов. Электронный ресурс. Точка доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/reinzhiniring-biznes-protseessov-2>
13. Реинжиниринг. Как выстроить бизнес-процессы заново. Электронный ресурс. Точка доступа: [https://www.sberbank.ru/ru/s\\_m\\_business/pro\\_business/](https://www.sberbank.ru/ru/s_m_business/pro_business/)

---

reinzhiniring-vystraivaem-biznes-processy-zanovo/

14. Свидло, А.И. Последовательность этапов управления затратами предприятия в нестабильных рыночных условиях [Текст] / Г.И. Просветов // Современные технологии управления. – 2018. – № 6 (54). – С. 55–60.

15. Толстых, Т. О. Управление проектами: учебник [Текст] / Т. О. Толстых, Д. Ю. Савон. - Москва: МИСиС, 2020. - 142 с.

16. Федеральная служба государственной статистики. Официальный сайт. Электронный ресурс. Точка доступа: [www.gks.ru](http://www.gks.ru).

17. Shinkevich, A.I. Transport and communication space development in open innovation model [Text] / A.I. Shinkevich, S.S. Kudryavtseva, E.P. Simaeva, A.N. Stolyarova, G.M. Kharisova, E.V. Petrova // Espacios. – 2018. – Т. 39. – № 9. – С. 27-36.

## Глава 2. Учет факторов неопределённости внешней среды при разработке и реализации инновационных проектов промышленных предприятий

### 2.1. Влияние факторов неопределённости на инновационное развитие промышленных предприятий

Сегодня в условиях перехода промышленной системы России к постиндустриальному этапу развития серьезно выделяется проблема эффективного функционирования промышленных предприятий с учетом высокой неопределенности и нестабильности внешней среды. Вопросы повышения эффективности хозяйственной деятельности промышленных предприятий требуют особого внимания на фоне кризисных явлений в финансово-экономической сфере и явного замедления темпов роста валового внутреннего продукта Российской Федерации в последние годы; мультипликативного роста антироссийских санкций, которые создают новые вызовы и риски для хозяйствующих субъектов. Стабильность хозяйственной деятельности промышленного предприятия зависит от степени использования и наращивания потенциала в развитии всех его структурных компонентов, что означает реализацию такой инновационной стратегии, которая обеспечивала бы адекватный организационно-экономический менеджмент в условиях дестабилизирующих факторов неопределенности внешней среды.

Таким образом, сложная политическая и экономическая ситуация оказывает серьезное влияние на масштаб и направление инновационной деятельности промышленных предприятий, поскольку глубокая экономическая рецессия может на значительный период отсрочить или даже заставить отказаться от промышленного внедрения результатов научных открытий, в связи с чем и проявляется проблема инновационного застоя. Однако неблагоприятное влияние внешней среды (финансовые проблемы, появление новых конкурентов, дефицит отдельных ресурсов и т.д.) может оказать и положительное влияние на

инновационное развитие промышленных предприятий, сделав первоочередными задачи поиска новых инновационных решений, позволяющих уменьшить материальные и трудовые затраты.

Инновационная деятельность с точки зрения влияния на нее внешней среды характеризуется некоторыми особенностями. Прежде всего, инновационная деятельность значительно сильнее, чем другие виды деятельности промышленного предприятия подвержена рискам. Это объясняется невозможностью гарантировать на практике положительный результат инновационных разработок. Но необходимо отметить, что для высоких рисков обычно характерна и высокая компенсация (получение высоких прибылей). Потенциальная норма прибыли от реализации инновационных проектов значительно превышает норму прибыли, получаемой от ведения других видов деятельности промышленного предприятия. Таким образом, инновационное развитие российских промышленных предприятий требует, прежде всего, создания системы эффективного управления внешними рисками, которая обеспечит достаточный уровень дополнительных (инновационных) доходов и уменьшение возможных потерь.

Риск инновационной деятельности появляется в случае возможности нескольких вариантов внедрения нововведения при условии, что со стороны инноватора эти варианты оцениваются относительно их полезности по-разному. Множественность состояний промышленного предприятия и окружающей среды при большом количестве реализуемых инновационных проектов создает ситуацию, когда анализ всех вариантов развития событий при внедрении инноваций в реальной практике представляется не только невозможным, но и нецелесообразным с экономической точки зрения. В подобных случаях принято говорить о наличии фактора неопределенности. Неопределенность позиционируется как невозможность исчерпывающе полного рассмотрения всего перечня факторов, оказывающих существенное влияние на результаты от определенных финансовых вкладов. Уменьшение неопределенности результатов инновационных проектов промышленных

предприятий может обеспечиваться формированием особой базы данных – базы данных об инновационных проектах (аккумулирующей информацию об этапах, достигнутых показателях и т.д. инновационных проектов). Следует отметить, что избыточный объем информации об инновационном проекте не снижает неопределенность. Требуется, прежде всего, найти причины, повлекшие за собой нежелательные события, и спрогнозировать возможные последствия. Такой подход позволит составить перечень возможных рисков, заранее осуществить подготовку и провести «анти-рисковые» мероприятия, снижая или нейтрализуя опасные для промышленного предприятия последствия.

В условиях мирового кризиса (тенденции к наступлению которого явно просматриваются в современной экономической обстановке) наблюдается трансформация экономических и политических макрофакторов, происходят крупные технологические изменения, меняются потребительские требования и конкурентное поведение, меняются механизмы государственного регулирования. Все названные факторы играют свою роль в усилении глобальной неопределённости, имеющей двойственную природу: с одной стороны появляющиеся вызовы создают благоприятные возможности для инициации стратегически важных инновационных проектов, но с другой стороны эти вызовы создают для промышленного предприятия целый ряд проблем в управлении этими проектами (так как управление должно осуществляться в динамической и слабо-предсказуемой среде). Во время крупных макроэкономических трансформаций основной задачей инновационного менеджмента становится поиск способов достижения конкурентных преимуществ в будущем.

Как правило, рассматривают 4 уровня остаточной неопределённости [1], (под остаточной неопределенностью понимается определённость, остающаяся после проведения всех доступных методов анализа по отношению к исходной неопределённости):

1. «Достаточно ясное будущее» (Clear Enough Future). Имеющие важное значение для промышленного предприятия трансформации внешней среды могут прогнозироваться с некой точностью, оцениваемой как приемлемая.

2. «Альтернативы будущего» (Alternate Futures). Предприятию известны несколько вероятных трендов развития внешней ситуации. Возможные тренды известны, однако остаётся принципиально неясным по какому из вероятных трендов пойдёт дальнейшее развитие. Например, голосование депутатов Государственной Думы по релевантному для конкретного промышленного предприятия законопроекту, результат которого не известен.

3. «Диапазон будущего» (A Range of Future). Предприятию известно, что значение некоего важного аспекта входит в конкретный диапазон значений. В отличие от предыдущего уровня, где число вероятных трендов конечно, на этом уровне оно рассматривается как бесконечное, но входящее в известный диапазон. Например, это – цены на газ.

4. «Истинная неопределённость» (True Ambiguity). В этом случае нельзя даже задать какой-либо диапазон, то есть невозможно абсолютно ничего сказать о будущем. Но неопределённость такого уровня обычно не очень длительна и достаточно быстро трансформируется во 2-ой или 3-ий вид.

Существует несколько хорошо зарекомендовавших себя на практике управленческих подходов в стратегическом управлении инновационными проектами. Выбор подхода не прост и зависит от целей промышленного предприятия и его внешнего окружения.

Первый подход, который мы рассмотрим, – наступательный. Такой подход обычно используется промышленными предприятиями, стремящимися к экспансии новых рыночных ниш. Применение наступательного подхода требует создания собственной научно-исследовательской базы или налаживания деловых контактов с научно-исследовательскими организациями соответствующего профиля. Наступательный подход может реализовываться как:

- 1) снижение издержек производства вследствие уменьшения стоимости производственных операций как результат внедрения прогрессивных технологий;
- 2) разработка и выпуск принципиально нового вида рыночного товара;
- 3) конкретизация рыночной ниши для усиления ориентации на удовлетворение потребительского спроса определенной группы потребителей.

Другой вид подхода – это оборонительный подход. Он используется промышленными предприятиями, занимающими устойчивое положение на рынке. Их главная задача – это положение удержать. Такие предприятия не делают ставку на инновации. Они получают достаточные объемы прибыли и пытаются удержать свое лидирующее положение на рынке, ограничивая конкурентную среду созданием различного рода «входных» барьеров. Нельзя сказать, что их продукция остается неизменной. Ее характеристики постепенно улучшаются, но очень медленно, эволюционируя под воздействием изменяющегося потребительского спроса. Кардинальных же изменений, связанных с применением новых технологий, не наблюдается.

Еще одни из подходов – это имитационный подход. Такой подход берется на вооружение промышленными предприятиями, которые, не занимая лидирующих позиций на рынке, стремятся либо полностью, либо частично повторить широко востребованную новую продукцию конкурентов.

Со стороны внешней среды наиболее сильное влияние на процесс управления инновационными проектами оказывают две составляющие. Рыночная составляющая основывается на всестороннем анализе внешней среды – непосредственного окружения промышленного предприятия и действующих макрофакторов. Ресурсная составляющая ориентирована на оценку качества управления ресурсами промышленного предприятия [2]. Рыночная составляющая направляет промышленное предприятие на разработку новой инновационной продукции, а ресурсный компонент обычно ориентирован на поиск новых (во многих случаях – альтернативных) источников сырья, материалов, энергии. И рыночный, и ресурсный компонент являются

неотъемлемыми частями инновационной стратегии промышленного предприятия. Только их рациональное сочетание может обеспечить промышленному предприятию успешную реализацию иницируемых инновационных проектов и завоевание лидирующих позиций в своей продуктовой нише [3].

Анализ факторов внешней среды позволяет промышленному предприятию разработать стратегические решения, которые сформируют алгоритмы максимально комфортного взаимодействия предприятия с окружающей средой в краткосрочной и долгосрочной перспективе. Внешнюю среду промышленного предприятия можно рассматривать в 2-х аспектах: как макросреду и микросреду. Со стороны макросреды влияние факторов неопределенности на промышленное предприятие очень высоко, так как макроокружение фактически невозможно контролировать и очень трудно оказать на него сколько-нибудь ощутимое влияние. Для микросреды наблюдается несколько иная ситуация. Здесь воздействие факторов неопределенности может быть скорректировано грамотно выбранной управленческой стратегией промышленного предприятия.

Анализируя внешнюю среду, в рамках которой осуществляет свою хозяйственную деятельность промышленное предприятие, можно выделить перечень факторов, наиболее значимых для его развития. Для этого выбирается методика T.E.M.P.L.E.S. (Technology, Economics, Market, Politics, Laws, Ecology, Society (технологии, экономика, рынок, политика, законы, экология, общество) [4]. Эта методика строится на том, что связанные с влиянием внешней среды вопросы делятся для анализа на ряд групп. Каждый из этих выделенных факторов внешней среды (по группам) подвергают всестороннему анализу, пытаясь определить, какие вызовы и проблемы могут появиться в данной области, и какие тут просматриваются позитивные возможности. Отмеченные причины целесообразно анализировать, учитывая варианты трендов (как правило, долгосрочных и среднесрочных), когда необходимо выяснить, какие трансформации ожидают предприятие в будущем, и разработать инновационную стратегию, максимально эффективную для складывающегося сценария.

## 2.2. Источники и виды неопределенности внешней среды для промышленных предприятий

Неопределенность – это такая характеристика среды, которая не позволяет промышленному предприятию по не зависящим от него причинам в полной мере достичь поставленных целей из-за действия неподконтрольных этому предприятию факторов [5]. Главная задача исследования неопределенности внешней среды состоит в нахождении способов снижения ее неопределенности. Решение поставленной задачи связано с рассмотрением причин и видов неопределенности в современных условиях, так как от трактовки понятия неопределенности зависят возможности управления ею.

Источник неопределенности трактуется в экономической литературе как явление или действие, которое способно вызвать и повлечь за собой неопределенность. Современная экономическая наука признает существование нескольких источников неопределенности. Во-первых – это неполнота требуемой информации и дефицит знаний об объективных законах окружающей среды. Как считают многие авторитетные ученые, неполнота информации – это главный источник неопределенности. Так, Л.Н. Тэмпман пишет, что: «неопределенность – это неполнота или неточность информации об условиях реализации проекта, в том числе о связанных с ними затратах и результатах» [6].

Еще источником неопределенности признается случайность. Под случайностью понимается проявление внешних неустойчивых взаимодействий в реальной действительности, проявление результатов «накладки» (пересечения) независимых явлений или процессов. Как третья причина неопределенности может рассматриваться противодействие. В экономической литературе противодействие трактуется как оппортунистическое поведение хозяйствующих субъектов, заключающееся в желании одних субъектов получить дополнительные бонусы за счет других, нарушая контрактные обязательства.

Из-за признания наличия нескольких источников термин «неопределенность» неоднозначен и нередко определяется контекстом использования. Современная экономическая наука предлагает несколько трактовок видов неопределенности. Рассмотрим некоторые из них более подробно.

Прежде всего, следует различать неопределенность внешней и неопределенность внутренней среды. Мы рассматриваем внешнюю неопределенность. Ее главное отличие от внутренней неопределенности – факторы, неконтролируемые напрямую промышленным предприятием.

Также неопределенность может трактоваться и как явление, и как процесс. Как явление, неопределенность представляет собой набор нечетких (размытых) ситуаций, дефицит информации или наличие взаимоисключающих информационных данных. Нахождение и выделение необходимой информации требует особых технологий, специфических знаний и материальных затрат, поскольку информация – это дорогостоящий ресурс. Как процесс, неопределенность представляет собой действия некомпетентных специалистов, принимающих ошибочные решения. Также непрофессионализм персонала тесно связан с проблемами оппортунистического поведения. Под оппортунистическим поведением понимается способ действия экономического субъекта исходя из личных интересов, когда не принимаются во внимание соображения морали и не учитываются интересы других субъектов.

Существование неопределенности обуславливает проявление рисков. Экономический риск является экономической категорией, которая может быть определена как качественно, так и количественно. Исходя из этого рисковая ситуация представляет собой разновидность неопределенности, когда наступление того или иного события полагается возможным, и может быть определено с различной степенью вероятности. Риск в реальной практике имеет значительное число несовпадающих, а иногда диаметрально противоположных основ. Исходя из вышеизложенного, можно дать следующее определение риска. Риск – это решения и действия в ситуации неопределенности, когда существует

возможность оценить (качественно и количественно) вероятность получения планируемого положительного результата, отрицательного результата или отклонения от целевого тренда. Риск внешней среды следует воспринимать как неотъемлемую составляющую хозяйственной деятельности промышленного предприятия.

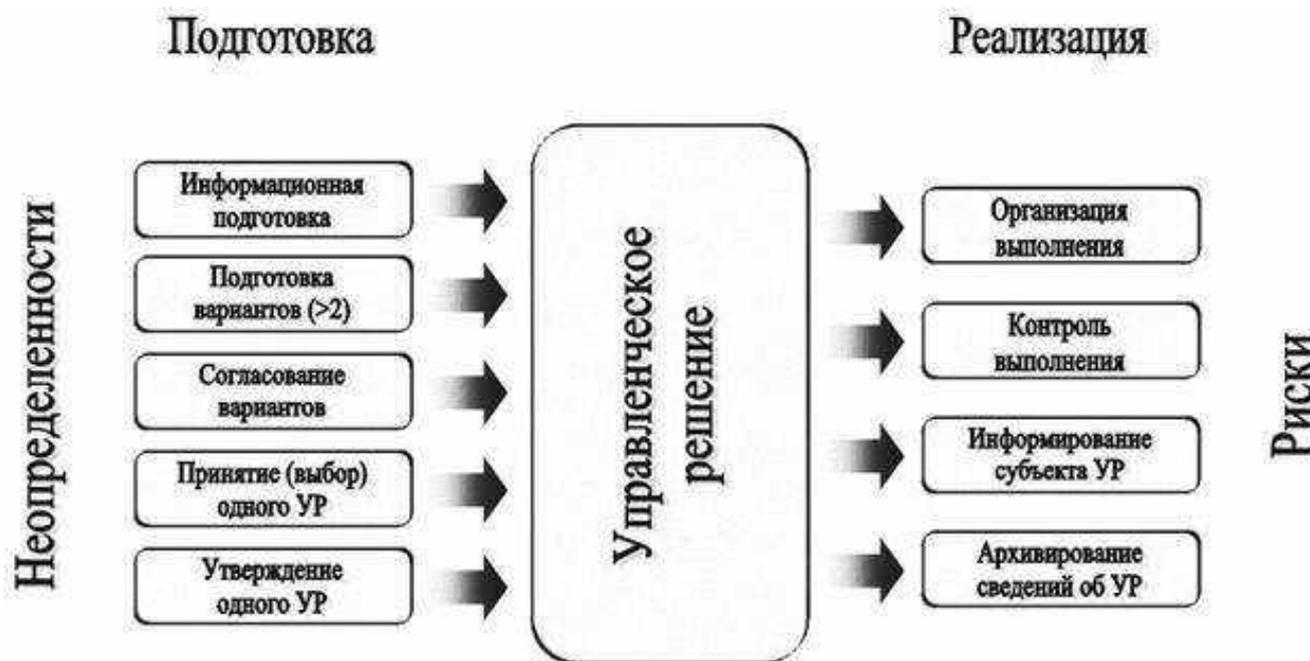
Любое предприятие в той или иной степени подвержено рискам, безотносительно того, какие товары и услуги оно поставляет на рынок. Полной определенностью обладают только экономические модели совершенной конкуренции. Технические, социально-экономические и политические факторы развития современного рынка увеличивают в геометрической прогрессии количество рисков. Появляются новые виды и подвиды риска. Их достаточно проблематично идентифицировать и дать количественную оценку. Расширение многообразия видов и подвидов рисков связано:

- с трансформациями мировой рыночной конъюнктуры;
- с изменениями условий сотрудничества между государствами;
- с изменениями трендов экономической политики;
- с технологическим прогрессом;
- с катастрофами и стихийными бедствиями;
- с изменениями на валютном и финансовом рынке и др.

Неопределенность достаточно проблематично измерить. Как правило, ей дают качественные оценки – «большая или меньшая неопределенность», «неопределенность выше или ниже», «приемлемая неопределенность или неприемлемая неопределенность». Очень нечасто неопределённость оценивается количественно, например, в %. При этом часто допускается оценочный диапазон (разброс в 10-15 единиц считается приемлемым). Как правило, неопределенность координируется с подготовкой управленческих решений промышленного предприятия, а риск – с реализацией этих решений, то есть уже с конкретными результатами (рисунок 2.1).

Внешняя среда промышленного предприятия помимо неопределенности характеризуется еще такими категориями как сложность и подвижность.

Сложность внешней среды оценивается числом факторов (учитывая их вариативность), на которые промышленному предприятию следует реагировать. Факторы внешней среды определяются широким спектром данных, важных при подготовке и реализации управленческих решений.



**Рисунок 2.1 – Неопределенности и риски  
в системе процедур менеджмента**

Подвижность внешней среды можно оценить с точки зрения скорости изменения ее факторов (значимых для данного промышленного предприятия). Наиболее крупные и быстрые изменения характерны для отраслей, которые ориентированы на ускорение НТП.

Факторы внешней среды в зависимости от способа их воздействия разделены на два вида: факторы прямого воздействия и факторы косвенного воздействия. Такое деление позволяет более детально учесть меру их влияния на хозяйственную деятельность организации (рисунок 2.2).



**Рисунок 2.2 – Структура внешней среды**

К внешней среде прямого воздействия на промышленное предприятие относятся факторы, которые непосредственно влияют на хозяйственную деятельность промышленного предприятия. Сюда входят: конкурирующие хозяйственные субъекты; потребители; кредитные организации; поставщики сырья и материалов; бизнес-инфраструктура; законодательные органы; международные организации. Состав потребителей определяется областью функционирования промышленного предприятия, спецификой его продуктов, рынков сбыта, масштабы производства и другими факторами. К потребителям относятся: непосредственные покупатели, официальные дистрибьюторы, торговые агенты, торговые дома и т.д. Также к потребителям могут относиться общественные организации, например, Общество защиты прав потребителей. Их влияние на организацию процесса производства становится все более явным, и их требования по поводу качества продуктов, соблюдения стандартов экологии и т.д. уже невозможно игнорировать. Воздействие со стороны потребителей выражается в следующем: специфические требования к

облику, технико-технологическим характеристикам и качеству продуктов, формам оплаты за приобретаемые продукты; установление «потолка цены»; предпочтение определенных брендов и т.п. Промышленные предприятия обладают возможностью в свою очередь влиять на потребителей: предлагать продукты (услуги) с уникальными характеристиками, гарантировать высокое качество и соблюдение установленных сроков поставок, предлагать демпинговые цены и т.д. При достаточно устойчивой рыночной позиции промышленного предприятия как инструмент влияния на потребителя могут использоваться угрозы нахождения других покупателей. Тщательный анализ положения покупателей позволяет определить: оказывается ли ими давление на производителя; конкретные направления их влияния, насколько сильно это влияние.

Поставщики ресурсов (сырья, материалов, электро- и теплоэнергии, газа, воды и т.д.) непосредственно влияют на производителя, создавая зависимость от определенных видов ресурсов. Эта зависимость дает возможность воздействовать на издержки производства, качество товаров и услуг, сроки их изготовления и поставок. Анализ поставщиков ресурсов позволяет понять, как велика ресурсная зависимость промышленного предприятия, и в чем основные причины такой зависимости. Обратить внимание следует на качество и цены предоставляемых ресурсов, соблюдение условий контрактов поставки, а также на проявления монополистического поведения поставщика и возможности смены поставщика (в случае недобросовестного исполнения контракта). Ресурсная зависимость всегда создает дополнительные сложности. Поэтому промышленному предприятию следует направлять усилия на уменьшение ресурсной зависимости реализуемых инновационных проектов.

К конкурентам относят те организации, которые претендуют на одни и те же рыночные ниши. Анализируя поведение конкурентов, следует выяснить, насколько сильно конкурентное предприятие, какое воздействие оно может оказать на хозяйственную деятельность предприятия, определить основных конкурентов. Также необходимо выявить конкурентные преимущества

собственных продуктов и услуг и выдвинуть эффективную стратегию конкурентной борьбы.

Под инфраструктурой понимается часть окружающей среды, обеспечивающей промышленное предприятие необходимыми для организации производственного процесса кадровыми, информационными и финансовыми ресурсами, аудиторскими, транспортными, страховыми и другими услугами. К деловой инфраструктуре относятся фондовые биржи, финансовые учреждения, кадровые агентства, аудиторские фирмы, лизинговые компании, транспортные компании и т.п.

Как элементы деловой среды промышленного предприятия следует рассматривать органы власти различного уровня, с которыми оно непосредственно контактирует (например, налоговая инспекция, арбитражный суд и т.д.). Их влияние на промышленное предприятие может проявляться от «мягкой силы» направления его деятельности до прямого вмешательства. Также сюда относятся законы, определяющие правовую базу хозяйственной деятельности, владение долями акционерного капитала, предоставление субсидий, лицензионная деятельность, налоговый контроль, введение санкций и т.д.

Международная составляющая внешней среды оказывает все большее и большее воздействие на экономическую деятельность промышленных предприятий. В последнее время явно прослеживается очевидно успешная конкуренции со стороны иностранных предприятий на отечественном рынке (особенно активно это происходит в таких рыночных нишах как «компьютеры», «бытовая техника» и др.).

К группе факторов косвенного воздействия относится экономическая среда промышленного предприятия (условия его создания и функционирования) и потребительский спрос.

Очевидно, что на любое промышленное предприятие оказывают влияние социокультурные факторы: стереотипы потребительского поведения, торговые традиции, предпочтение либо неприятие определенных брендов и т.п. Социальному фактору в России вследствие усиливающегося с каждым годом

социального расслоения, национальных различий и наличия труднодоступных регионов должно уделяться особое внимание (при инициации промышленными предприятиями инновационных проектов).

Немаловажную роль со стороны внешней среды играет политический фактор. Очевидна его взаимосвязь с международным и социальным факторами. Политический фактор формирует обстановку, в которой действует промышленное предприятие. Имеется ввиду практическая деятельность законодательных органов по защите прав частной собственности и бизнеса. Политическая система также определяет распределение интересов в социуме. Правовая среда охватывает законы и правовые акты, устанавливающие нормы деловых взаимоотношений предприятий (что связано со статусом деловых операций, правилами заключения и исполнения договоров, разрешением спорных вопросов и т.д.).

В качестве фактора внешней среды научно-технический прогресс аккумулирует технологическую и научную составляющую. Именно этот фактор определяет выпуск промышленными предприятиями модернизированной и новой продукции, а также совершенствование и внедрение новых технологических процессов. Причем результаты научных разработок и исследований могут заимствоваться из других отраслей (например, диффузия космических технологий в различные отрасли национальной экономики).

Природно-географический фактор (экология и природные условия) также определяет характеристики внешней среды промышленного предприятия. Имеется ввиду доступность сырьевых и энергетических ресурсов, стабильность или изменчивость климатических условий, а также показатели «чистоты» и природного баланса окружающей среды.

Если говорить о рынке труда как составляющей внешней среды, то сюда можно отнести: учебные заведения, службы занятости (центры помощи в нахождении работы), кадровые агентства и т.п. С названными учреждениями промышленные предприятия устанавливают долгосрочные связи с целью обеспечить себя в достаточном количестве профессиональными кадрами.

Учитывая вышеизложенное очевидно, что трансформации внешней среды, усиливающие ее неопределенность, также заметно действуют на хозяйственную деятельность промышленного предприятия, что заставляет предприятия искать способы сделать взаимодействие с внешней средой более эффективным и адаптироваться к ее постоянным изменениям.

### 2.3. «Внешние» риски инновационных проектов

Инновационная деятельность значительно больше, чем иные направления хозяйственной деятельности промышленного предприятия, сопряжена с рисками, поскольку полная гарантия успешной реализации инновационных проектов практически отсутствует. Для крупных промышленных предприятий этот риск все-таки меньше, потому что в случае неудачи «перекрывается» доходами от других видов хозяйственной деятельности.

Внешние факторы риска включают политические, финансово-экономические, маркетинговые, технико-технологические, природные и другие события, которые невозможно абсолютно точно спланировать.

К рискам, возникающим в процессе реализации инновационных проектов, относятся:

- риски недополучения проектом потребного объема финансирования;
- рыночные риски текущего обеспечения материальными ресурсами, необходимыми для выполнения проекта;
- рыночные риски сбыта конечных продуктов проекта;
- риски невыполнения заключенных контрактов;
- риски проявления непредвиденных расходов и уменьшения доходов;
- риски, связанные с ростом конкуренции;
- риски, связанные с недостаточным обеспечением квалифицированными трудовыми ресурсами;
- риски, относящиеся к подтверждению права собственности на проект и др.

Риски текущего обеспечения материальными ресурсами, необходимыми для выполнения проекта включают, прежде всего, риск неполучения финансовых средств, потребных для разработки проекта. Этот риск связан со сценарием, когда для инновационного проекта необходимы значительные финансовые средства, а промышленное предприятие не может их получить. При определении источника финансового обеспечения у промышленного предприятия имеется 3 варианта. Первый вариант – это ориентация на самофинансирование инновационного проекта. Второй вариант – это упор на внешние источники, третий вариант заключается в сочетании первых двух (т.е. комбинируются собственные средства и заемные). Таким образом, может возникнуть риск недополучения денежных ресурсов в результате некорректно избранного способа финансирования.

На рынке обычно осуществляют свою хозяйственную деятельность значительное число предприятий одного (или близкого) профиля, что выступает причиной возникновения рисков вследствие роста конкуренции. Существует ряд причин названного риска:

- утечка конфиденциальной информации;
- неэффективная маркетинговая стратегия (ошибочный выбор рыночных ниш и дефицит достоверной информации о предприятиях-конкурентах);
- отставание от конкурентов из-за недостаточного объема собственных НИР (научно-исследовательских работ);
- использование конкурентами недобросовестных методов ведения бизнеса;
- рыночная экспансия со стороны предприятий других отраслей, которые могут предложить товары-заменители;
- неожиданное появление товаров-заменителей в отрасли;
- появление новых предприятий-конкурентов в соответствующей рыночной нише;
- усиление конкуренции со стороны иностранных поставщиков экспортеров.

Риск опротестования патентов, которые защищают принципиально новые технические, технологические и дизайнерские решения, проявляется, когда патент, на базе которого промышленное предприятие уже приступило к реализации инновационного проекта, признается недействительным, и предприятие в такой ситуации не может рассчитывать на получение монопольно высокой прибыли.

Еще один вид «внешних рисков», возникающих в процессе реализации инновационных проектов – это так называемые рыночные риски (риски снабжения ресурсами и сбыта готовой продукции). Эти риски связаны с технологическими особенностями инновационных проектов. Так, некоторые операции в рамках проектов требуют уникального оборудования или поставок специфических комплектующих материалов, что удлиняет этап предварительной подготовки. То есть перед предприятием-инициатором инновационного проекта стоит задача найти поставщиков требуемых специфических ресурсов для проекта.

Рыночные риски сбыта инновационного проекта связаны с:

- недостаточной сегментацией рыночного пространства;
- нестабильностью потребительского спроса;
- несформировавшимися потребностями в результатах конкретного инновационного проекта.

Кроме приведенных выше групп рисков на реализацию инновационных проектов оказываются воздействие риски, относящиеся к любому виду хозяйственной деятельности:

- риск, вызванный нестабильностью условий ведения бизнеса (экономического законодательства);
- риск, связанный с нестабильностью зарубежной экономики (изменение квот на поставки и т.д.);
- риск неблагоприятных для бизнеса политических изменений;
- дефицит достоверной информации о развитии новых технологий;
- изменения рыночной конъюнктуры (колебание цен, курса валют и т.п.);

- вероятность катастроф и стихийных бедствий;
- производственный (отказы оборудования, брак и т.д.);
- неопределенность поведения внешних участников проекта (банкротства, невыполнение контрактов и др.)

Система управления рисками включает в себя: идентификацию рисков; их анализирование; методы реагирования на риск. Для осуществления адекватной оценки риска очень важна исходная информация. Именно на базе исходной информации проводится классифицирование рисков. Выделяются определенные этапы в проведении анализа идентифицированных рисков [7]:

- элементарный анализ;
- анализ чувствительности;
- вероятностный анализ;
- факторный анализ;
- методы математической статистики;
- методы теории вероятности.

Современная экономическая практика представляет целый ряд методов риск-менеджмента. Рассмотрим применение некоторых из существующих методов к отдельным группам «внешних» рисков.

Например, политические риски. В большей степени факторы названных рисков не входят в область влияния предприятия-инициатора инновационного проекта. В современной политической обстановке к этим рискам можно отнести:

- ухудшение отношений между Россией и странами, с которыми взаимодействует предприятие, смена политического режима этих стран, введение санкционного режима в отношении России со стороны этих стран;
- введение Россией квот и запретов на экспорт и импорт определенных видов товаров и услуг;
- изменения условий заключенных контрактов и действующих торговых правил в отношении продукции, являющейся конечным результатом инновационного проекта со стороны зарубежных стран, что может привести к невыполнению заключенных ранее контрактов.

С целью уменьшения политических рисков предприятие-инициатор инновационного проекта может проводить такую работу как:

- поддержание постоянного контакта с представителями зарубежных стран (во властных структурах, регулирующих организациях и т.д.) для предоставления им информации о ходе выполнения проекта и своевременного решения возникающих проблем;
- предоставление информации руководству отрасли о хозяйственной деятельности предприятия за рубежом.

В операции по анализу внешних рисков входит исследование информационных данных о риске. Этот этап обеспечивает поддержку принятия решения о целесообразности анализа идентифицированного риска, а также поддержку в определении методов реагирования на выявление конкретного риска. Помимо этого, анализ включает оценку вероятности проявления идентифицированного риска, вероятности наступления положительных и отрицательных последствий прогнозируемых опасностей. Вычисление вероятности наступления опасных событий и проявления их последствий позволяет оценить уровень риска. Сравнительная оценка риска строится на сравнении уровня риска с установленными критериями (определяющими тип и значимость соответствующей группы рисков). Результаты сравнительной оценки становятся исходными данными для топ-менеджеров предприятия при планировании будущих операций. Решение должно быть принято относительно следующих моментов: необходима ли обработка конкретного риска; каковы приоритеты этой обработки; какой способ обработки будет использован. При структурировании критериев риска устанавливается уровень разделения «опасность/риск». Таким образом, отделяются риски, нуждающиеся в обработке. Содержание решения об обработке (и способах обработки) определяется объемом средств, которыми располагает предприятий. Очевидно, что главной целью риск-менеджмента является минимизация возможных убытков.

Защита от риска может рассматриваться в 2-х категориях: как физическая защита и как экономическая защита. Под физической защитой подразумевается

применение средств, способных обеспечить безопасность реализации проекта. В качестве примера можно привести разработку системы мониторингового контроля мероприятий реализуемого проекта, обеспечение информационной безопасности и т.д. Экономическая защита заключается в оценке уровня возможных дополнительных расходов на проект, прогнозирование потенциального ущерба, применение финансовых инструментов с целью уменьшения или ликвидации риска и его последствий.

#### **2.4. Оценка степени влияния неопределенности внешней среды на эффективность инновационных проектов промышленных предприятий**

При оценке степени влияния неопределенности внешней среды на инновационные проекты следует учитывать некоторые их отличия от типовых инвестиционных проектов, а именно:

1. Наличие значительно большего количества участвующих экономических субъектов, многообразие интересов которых требует соответствующей координации и контроля за исполнением заключенных контрактов.

2. Объективно более продолжительный этап проведения единовременных затрат и получения прибылей, что связано с особыми технологическими условиями разработки и реализации инноваций. Стадия инициации для инновационных проектов отличается значительно большей капиталоемкостью, в связи с чем расходы на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы должны быть более обоснованы.

3. Необходимо проводить сравнительный анализ эффективности. Эффективность определяется не только соотношением результатов и вложений, но и степенью удовлетворения интересов участников проекта. Следовательно, при принятии решений следует учитывать возможные сценарии развития инновационного проекта, рассматривать потенциальные области применения результатов инициируемых инноваций.

4. Ценность иницируемой инновации будет зависеть от ее востребованности у потребителей.

5. Для оценки степени влияния неопределенности внешней среды характерна многофакторность, что объясняется широким спектром возможных областей внедрения инноваций.

6. При оценке должны использоваться как количественные, так и качественные критерии.

При оценке степени влияния неопределенности внешней среды на инновационные проекты достаточно часто используется метод формализованного описания неопределенности. Ориентируясь на виды неопределенности, наиболее часто наблюдающиеся при анализе инновационных проектов, рассматриваемый метод включает нижеперечисленные этапы:

- описание всех вариантов возможных условий выполнения проекта (в виде потенциальных сценариев, в форме системы ограничений на параметры инновационного проекта (например, технологические) и предполагаемых затрат (компенсация санкционных мероприятий, создание страховых и резервных фондов);

- трансформация полученных данных о факторах неопределенности внешней среды в информацию о степени вероятности прогнозируемых условий реализации проекта и коррелирующих значениях эффективности или диапазоне их варьирования;

- определение критериев эффективности инновационного проекта, учитывая неопределенности внешней среды его реализации;

- оценка показателей прогнозируемой эффективности.

Известно, что риск инновационной деятельности тем больше, чем более локализованным является инновационный проект. При условии, что у промышленного предприятия подобных проектов много, и они диверсифицированы, риск уменьшается, и вероятность достижения целей проекта возрастает. Причем прибыль от эффективной реализации инновационных проектов может быть достаточно велика, чтобы предприятие-

инициатор покрыло затраты на некоторые другие закончившиеся неудачей разработки.

Существует ряд методов, довольно результативно показавших себя в практическом использовании, для оценки степени влияния неопределенности внешней среды на эффективность инновационных проектов. Здесь нужно отметить, что более точные методы являются и более трудоемкими в реализации. Перечислим эти методы: укрупненная оценка устойчивости инновационного проекта; определение уровня безубыточности; метод анализа чувствительности; оценка ожидаемого экономического эффекта проекта с учетом количественных характеристик неопределенности. Рассмотрим названные методы более подробно.

Укрупненная оценка устойчивости инновационного проекта. При реализации данного метода в целях получения наиболее точных оценок следует:

- рассматривать пессимистические прогнозы (умеренные) технико-экономических показателей проекта, уровня цен, налоговых ставок, конъюнктуры валютных курсов и иных характеристик внешней среды проекта, масштабов производства и себестоимости конечной продукции, сроков реализации и стоимости конкретных видов запланированных работ и т.п.;
- планировать создание резервных фондов на непредвиденные затраты, связанные с возможностью некорректных прогнозов, пересмотром плана мероприятий в ходе осуществления проекта, задержками платежей за поставленные продукты и оказанные услуги и т.д.;
- повысить норму дисконта с учетом прогнозируемых рисков.

Метод анализа чувствительности (еще одно название данного метода – метод вариации параметров) включает в себя рассмотрение вариаций обобщающих показателей эффективности инновационного проекта в связи с трансформацией определенных параметров (например, капитальные вложения; объем конечной продукции; себестоимость продукции; кредитные ставки; индекс роста цен на сырье и материалы; длительность производственного цикла и другие).

Оценка устойчивости осуществляется посредством нахождения предельных значений основных показателей инновационного проекта (показателей, при которых значение обобщенного эффект оценивается величиной равной «0»). Чтобы вычислить предельные значения показателей, изменяющихся по этапам расчета (стоимость конечного продукта, основного оборудования, объемы производства, сумма привлекаемых «сторонних» ресурсов, налоговые ставки и т.д.), необходимо определить предельные интегральные уровни выбранных показателей. Предельные уровни – это коэффициенты (сохраняющие значения на всех этапах расчета) к значениям выбранных показателей, при использовании которых чистый дисконтированный доход инновационного проекта равен нулю.

Оценка экономического эффекта с учетом количественных характеристик неопределенности [8]. При обращении к характеристикам вероятностной неопределенности для каждого сценария полагается заданной (заранее известной) вероятностью его осуществления. Вероятностное определение условий выполнения инновационного проекта целесообразно в случае, если эффективность инновационного проекта зависит от характеризующихся неопределенностью природной среды или процессов эксплуатации (износа) технологического оборудования. С определенной долей условности динамика изменения цен на выпускаемую продукцию и расходуемые ресурсы могут также иллюстрироваться вероятностными описаниями. Если определено количество рассматриваемых сценариев и вероятности их реализации известны, то ожидаемый интегральный эффект инновационного проекта вычисляется с помощью формулы математического ожидания:

$$\mathcal{E}_{\text{ож}} = \sum \mathcal{E}_{\text{инт}}^k P_k, \quad (2.1)$$

где  $\mathcal{E}_{\text{ож}}$  – ожидаемый интегральный эффект проекта;

$\mathcal{E}_{\text{инт}}^k$  – интегральный эффект (чистый дисконтированный доход) при реализации сценария «к»;

$P_k$  – вероятность реализации сценария «к».

Риск неэффективности инновационного проекта  $P_3$  и средний ущерб от неэффективности проекта  $Y_3$  вычисляется по следующим формулам:

$$P_3 = \sum P_k \quad (2.2)$$

$$Y_3 = \frac{\sum \Delta_{\text{инт}}^k P_k}{P_3} \quad (2.3)$$

При расчетах сумма вычисляется для сценариев, по которым интегральные эффекты не являются положительными.

При проведении SWOT-анализа иницируемого проекта [9] необходимо учесть влияние внешней среды на разработку сценария реализации проекта. Внешняя среда аккумулирует в себе определенный круг возможностей и определенный круг угроз. В ряде случаев эти возможности и угрозы не представляется возможным определить, используя детерминированные модели. Тогда появляется необходимость разработки вероятностных моделей, посредством которых дается описание возможностей и угроз с помощью вероятностных характеристик. В таком случае задача принятия стратегических решений по реализации инновационного проекта может быть представлена следующим образом. Имеется определенный ряд возможностей  $B_1, B_2, \dots, B_n$ . Вероятности появления этих возможностей представляются собой следующий ряд  $P_1, P_2, \dots, P_n$ . Считается, что ряд сильных сторон известен.

$$C.C. = \{C.C_i\}, i=1, n. \quad (2.4)$$

Оценки сильных сторон делаются посредством их ранжирования (оценки могут даваться, например, в баллах). На базе данных оценок формируется матрица эффективности («сильные стороны-возможности») [9]. Как обобщающие показатели эффективности, описываемые вероятностными характеристиками (возможностями), могут рассматриваться: математическое ожидание  $r$ , дисперсия  $D_r$ , среднеквадратичное отклонение  $s_r$  и др.

Порядок составления матрицы «сильные стороны-угрозы» повторяет последовательность действий при формировании матрицы «сильные стороны-возможности». Набору сильных сторон  $CC1, CC2, \dots, CCm$  коррелируется набор вероятностей появления угроз  $U1, U2, \dots, Un$  (обозначим их в матрице как  $q1, q2, \dots, qn$ ). Теперь создаем матрицу «слабые стороны-возможности». Для набора

возможностей  $B_1, B_2, \dots, B_n$  существует набор вероятностей  $P_1^T, P_2^T, \dots, P_n^T$ . В соответствии с порядком, изложенным выше, матрица «слабые стороны-угрозы» имеет следующее содержание (таблица 2.1):

**Таблица 2.1 – Матрица «слабые стороны-угрозы»**

У \ С.Л	У <sub>1</sub>	У <sub>2</sub>	...	У <sub>n</sub>
	q <sub>1</sub>	q <sub>2</sub>	...	q <sub>n</sub>
С.Л <sub>1</sub>	X <sub>11</sub>	X <sub>12</sub>	...	X <sub>1n</sub>
С.Л <sub>2</sub>	X <sub>21</sub>	X <sub>22</sub>	...	X <sub>2n</sub>
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
С.Л <sub>m</sub>	X <sub>m1</sub>	X <sub>m2</sub>	...	X <sub>mn</sub>

Где  $X_{ij}$  – это оценка слабой стороны  $i$  при проявлении угрозы  $j$ .

На основе сформированной матрицы рассчитываются обобщающие оценки слабой стороны  $i$  анализируемого инновационного проекта.

Математическое ожидание:

$$\bar{X}(СЛ_i) = \sum_{j=1}^n X_{i,j} P_j \quad (2.5)$$

Дисперсия оценки слабой стороны:

$$D_x(СЛ_i) = \sum_{j=1}^n (x_{i,j} - \bar{x}(СЛ_i))^2 \quad (2.6)$$

Среднеквадратичное отклонение:

$$\sigma_x(СЛ_i) = \sqrt{D_x(СЛ_i)} \quad (2.7)$$

Таким образом, мы строим матрицу эффективности  $\|x(СЛ, У)\|$ . На основе матрицы эффективности (используя выбранный критерий эффективности) определяется наиболее оптимальное для данного инновационного проекта решение.

### Список использованной литературы:

1. Сафронова А.А., Иванов Д.А. Особенности стратегического управления инновационной деятельностью предприятий в условиях неопределенности и риска внешней среды/ Транспортное дело России, № 4, 2013, с. 18-19.

2. Жиц Г.И. Стратегия инновационного развития предприятия. Инновации. 2003. № 6.
3. Гришин В.В. Стратегические аспекты организации инновационной деятельности на фоне проблем глобальной рецессии. Мировое и национальное хозяйство. 2009. № 4.
4. Чурлей Э.Г. Применение TEMPLES+I-анализа для проведения комплексной оценки в международном маркетинге / Э.Г. Чурлей // Международное право и международные отношения. – 2011. – №4. – С. 87–93.
5. Юргель, Н. В. Источники и виды неопределенности в современной экономике. Тенденции экономического развития в XXI веке: мат. Межд. науч. конф. (28 февраля 2019 г., г. Минск) / Белорусский государственный университет. – Минск: Право и экономика, 2019. – С. 198-202.
6. Тэпман, Л.Н. Риски в экономике: учеб. пособие для вузов / Л.Н. Тэпман; пер. с англ. – М.:ЮНИТИ – ДАНА, 2002. – 380 с.
7. Першуков В.А., Аничкин Н.М. Проектный анализ. М, 2007 с. 10
8. Кальченко, О.А. Комплексный подход к оценке эффективности реализации инновационных проектов национальной экономики [Текст] / О.А. Кальченко, В.Р. Огороков // XXXVIII Неделя науки СПбГПУ: материалы Межд. науч.-практ. конф. - 2009. - С. 21 -22.
9. Вдовина С.Б. SWOT-анализ инновационного проекта // ИТпортал, 2014. №4 (4). URL: <http://itportal.ru/science/economy/swot-analiz-innovatsionnogo-proekta/>

## Глава 3. Ключевые вопросы построения больших организационно-экономических систем в промышленности на основе инновационных технологий

### *Введение*

Переход от однополярного мироустройства к уравниванию баланса глобальных противоборствующих сил на мировой арене, сопровождаемый трагическими событиями на Украине, ставит перед российской промышленностью ряд как уже давно назревших, так и новых вызовов. Во-первых, массированная санкционная политика большинства европейских стран и США требует масштабного импортозамещения в тех областях и отраслях, в которых лидерство ранее принадлежало этим недружественным государствам. По имеющимся оценкам в отраслях тяжелого машиностроения, электронной промышленности, станкостроении, самолетостроении, текстильной промышленности, медицинских и фармацевтических производствах доля импорта в 2022 г. составляла от 60 до 90% [1]. Во-вторых, несмотря на переориентацию энергетических и сырьевых экспортных потоков России на азиатский континент, следует ожидать относительного высвобождения значительных объемов добываемой нефти, газа и иных ресурсов, которые необходимо осваивать, перерабатывая в продукты с высокой добавленной стоимостью. Например, по данным ПАО «Газпром», с 01.01.2022 по 15.08.2022 добыча газа оказалась на 13,2% меньше, чем за аналогичный период прошлого года. Поставки в страны дальнего зарубежья снизились на 36,2% до 78,5 млрд м<sup>3</sup> [2]. В-третьих, как показал опыт снабжения сил союзных войск в ходе боевых действий, они испытывают дефицит в ряде современных видов вооружений (беспилотные летательные аппараты, тепловизоры, приборы ночного видения, металлоискатели), экипировки и оснащения военнослужащих (берцы, спальные мешки, бескаркасные носилки), что требует создания новых современных и расширения действующих производств на предприятиях оборонно-промышленного комплекса (далее – ОПК).

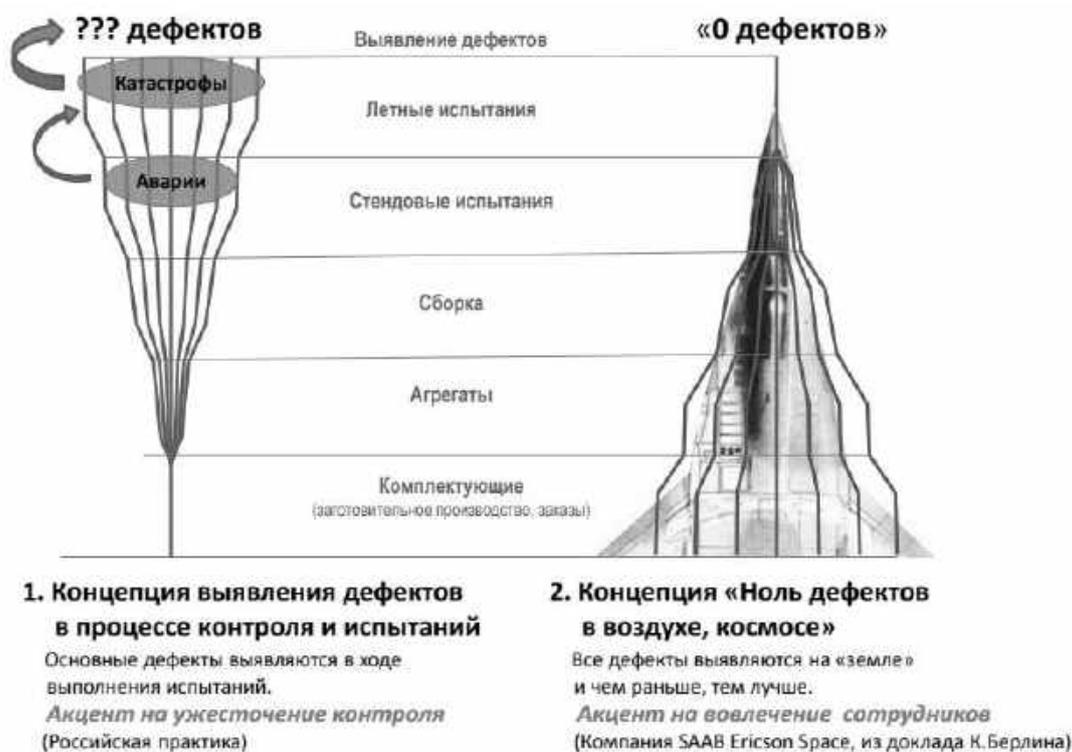
Поэтому в ближайшем обозримом будущем предстоит большая работа по развитию производственной базы промышленности для противостояния этим вызовам – научно-технологической реиндустриализации. Причем такое развитие не может осуществляться экстенсивными способами, но требует применения современной техники, достижений организационной науки, интеллектуальных технологий и новаций в области цифровизации, обусловленных концепцией «Индустрии 4,0». Одной из ключевых задач в данном направлении является формирование и обеспечение устойчивого развития новых больших организационно-экономических систем (далее – БОЭС) (предприятий, их объединений, холдингов, кластеров, комплексов, интегрированных структур) с учетом последних новаций в управлении, социальном проектировании, информационных технологиях, автоматизации конструкторско-технологической подготовки, операционной и вспомогательной деятельности, открывающих до настоящего времени неиспользуемые возможности для создания современной промышленной продукции, которые смогут наконец превратить экономику нашей страны в эффективную, суверенную и независимую от политизированных обстоятельств.

### **3.1. Особенности анализа перспектив создания больших организационно-экономических систем**

Согласно процедуре организационного проектирования, работа в этом направлении начинается с аналитического этапа, который дает представление о состоянии основных подсистем БОЭС в случае ее модернизации (реинжиниринга) и о потенциальных компонентах БОЭС при ее создании заново. Теоретики структурного программирования Д.А. Марка и К.Л. МакГоуэн, характеризуя общую процедуру, разбивают процесс создания системы на ряд этапов: «анализ – определение того, что система будет делать, проектирование – определение подсистем и их взаимодействие, реализация – разработка подсистем по отдельности, объединение – соединение подсистем в единое целое, тестирование – проверка работы системы, установка – введение системы в действие,

функционирование – использование системы... При этом они пишут, что, как показали исследования, большой процент ошибок в системе возник в процессе анализа и проектирования, гораздо меньше их было допущено при реализации и тестировании, а цена (временная и денежная) обнаружения и исправления ошибок становилась выше на более поздних стадиях проекта. Например, исправление ошибки на стадии проектирования стоит в 2 раза, на стадии тестирования – в 10 раз, а на стадии эксплуатации системы – в 100 раз дороже, чем на стадии анализа. На обнаружение ошибок, допущенных на этапе анализа и проектирования, расходуется примерно в 2 раза больше времени, а на их исправление – примерно в 5 раз, чем на ошибки, допущенные на более поздних стадиях» [3, с. 14].

Приведенная цитата подчеркивает значимость и «цену ошибки» аналитических процедур при проектировании БОЭС, аналогичную, впрочем, последствиям недооценки значимости современной управленческой концепции «ноль дефектов» Ф. Кросби на начальных этапах подготовки производства больших технических систем – рисунок 3.1.



**Рисунок 3.1 – Две основные концепции выявления дефектов в производственных процессах авиастроения [4, с. 5]**

В отличие от общепринятых представлений об анализе как декомпозиции системы для понимания ее внутреннего устройства, методология *SADT*,<sup>2</sup> которой руководствуются упомянутые авторы, предлагает считать анализом процесс определения того, что система будет делать, то есть ее предназначения, и последующей декомпозиции ее предназначения до конкретных функций. Данный подход дает в руки исследователю практический инструмент для построения функциональной модели проектируемой БОЭС с тем, чтобы впоследствии перейти к последующим этапам ее создания.

Учитывая большой научный аппарат, раскрывающий методы аналитической работы при проведении исследования действующих организационно-экономических систем для последующего их реинжиниринга или перепроектирования, сосредоточим внимание на анализе предпосылок создания новых БОЭС.

Существенное значение при проведении аналитической работы в начале проектирования БОЭС отводится характеристике проблемной ситуации, вызвавшей необходимость создания новой ОЭС. Как пишет О.Е. Гудкова «Для создания новых организаций существуют различные предпосылки. Это может быть личная инициатива организатора, который ранее работал в той или иной области, но разочаровался в прежней организации работы, распределении доходов, а может быть приобрел какое-либо ноу-хау. Это вновь возникшая общественная потребность, которая пока не нашла удовлетворения («голубой океан» в терминологии В.Ч. Кима и Р. Моборна [5] – прим. авт.). Новые организации создают для практической реализации научных открытий, имеющих рыночную перспективу, а также для ликвидации дефицита товаров, вызванного какими-либо внешними обстоятельствами (например, импортозамещение сегодня). Часто действующий бизнес требует диверсификации, которая бывает наиболее уместна путем создания нового предприятия. Владельцы свободных производственных площадей и/или

<sup>2</sup> *SADT* – аббревиатура слов *Structured Analysis and Design Technique* (Технология структурного анализа и проектирования).

мощностей также стремятся загрузить их, создав новые подконтрольные им организации» [6].

Учитывая аргументы, приведенные в обоснование актуальности темы настоящего раздела, необходимость создания новых БОЭС диктуется современной политико-экономической ситуацией, в которой отечественный промышленный сектор обязан закрыть «бреши», вызванные международной обструкцией нашей страны и уходом с российского рынка многих ключевых зарубежных игроков. В ряде отраслей ситуация сложилась критическая – рисунок 3.2.

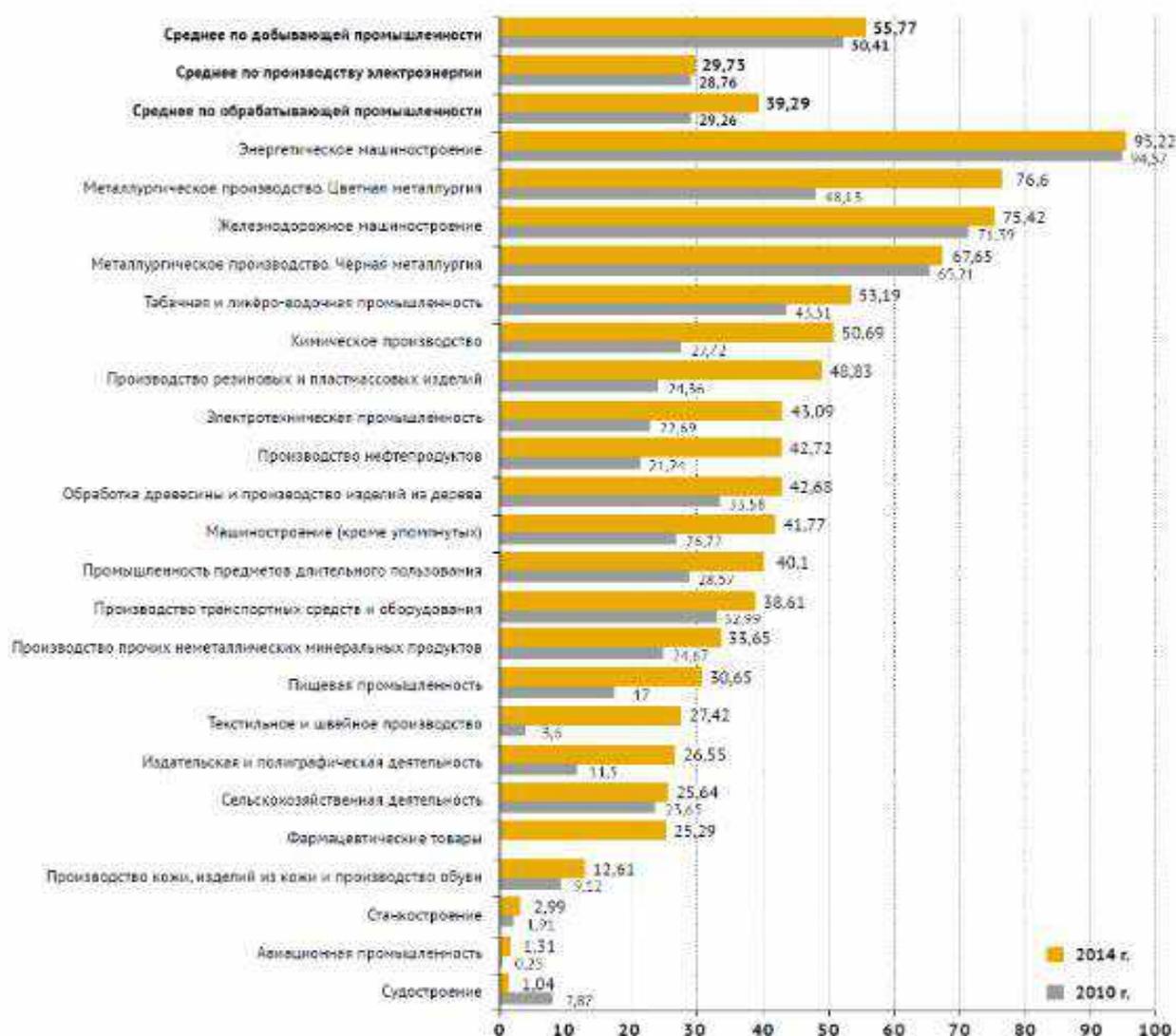


Рисунок 3.2 – Присутствие зарубежных компаний на российском рынке промышленной продукции, % [7]

Поэтому необходимость масштабного импортозамещения в рамках научно-технологической реиндустриализации экономики является главным мотивом для проектирования новых БОЭС в промышленности. Одновременно эта задача является и наиболее сложной, так как многие бывшие зарубежные партнеры не просто уходят с российского рынка, но прекращается функционирование созданных с их участием предприятий. Даже в случае, если основное технологическое оборудование остается на месте, его полноценное дальнейшее использование становится невозможным в силу прерывания логистических цепочек, низкой локализации производства и отсутствия части комплектующих, ранее поставлявшихся из-за рубежа, прекращения лицензий на использование многочисленных программно-аппаратных комплексов, применяемых в современном производстве, и других аналогичных причин.

В этой связи требует прояснения вопрос, связанный с устойчивым мнением о наличии больших объемов (резервов) неиспользуемых производственных площадей и мощностей, которые оказались невостребованными в условиях свертывания промышленного производства в конце прошлого столетия и которые не удалось загрузить до настоящего времени в силу присутствия продукции конкурентов, а также по иным причинам – таблица 3.1.

**Таблица 3.1 – Уровень использования среднегодовой производственной мощности организаций по выпуску отдельных видов продукции, % (фрагмент) [8]<sup>3</sup>**

Виды продукции	2017	2018	2019	2020	2021
<i>Добыча полезных ископаемых</i>					
Концентрат железорудный	90	90	92	-	-
Пески природные	53	53	51	49	57
Галька	2	0,5	0,3	19	5
Гравий	30	22	18	21	37
Камень природный дробленный	56	55	48	46	49
<i>Производство текстильных изделий</i>					
Ткани хлопчатобумажные	45	45	53	42	53
Ткани шерстяные готовые	22	17	19	13	15
Ткани льняные	15	33	26	24	26
<i>Металлургическое производство и производство готовых металлических изделий</i>					
Сталь нержавеющая в слитках или проч. ...	22	28	29	25	28
Сталь легированная прочая в слитках или в проч. ...	44	45	46	42	47
Прокат готовый	81	81	82	76	81
Трубы, профили пустотелые и их фитинги...	68	67	69	60	62
Котлы паровые	13	31	43	14	47
<i>Производство машин и оборудования, электрооборудования, электронного и оптического ...</i>					
Турбины на водяном паре и прочие паровые...	22	18	5,8	23	17
Турбины газовые, кроме двигателей турбо. ...	21	19	26	21	26
Подшипники шариковые или роликовые	27	24	22	18	22
Краны мостовые электрические	25	29	22	20	22
Тракторы для сельского хозяйства прочие	16	15	19	32	27
Станки металлорежущие	20	27	23	27	26
Машины кузнечнопрессовые	14	13	16	7	12
Экскаваторы	19	22	34	27	38
Бульдозеры и бульдозеры с поворотным отвалом	18	22	30	33	41
Электродвигатели переменного и постоянного тока	33	26	30	28	32
Автомобили легковые	47	55	56	51	60
Средства автотранспортные грузовые	41	44	48	45	35
Автобусы	20	28	22	20	29
...					

Ряд специалистов предлагает в рамках реиндустриализации обратиться к этим резервам с тем, чтобы на их основе развернуть новые предприятия в сферах, требующих импортозамещения. Очевидно, в отдельных случаях это можно сделать, о чем свидетельствуют периодические сообщения в СМИ об открытии

<sup>3</sup> Приведены данные о резервах мощности, превышающих 40%. Среднемировой нормальный уровень использования производственных мощностей составляет порядка 80%.

новых цехов и производств на действующих предприятиях.<sup>4</sup> Тем более что уход зарубежных производителей с российского рынка открывает новые возможности и ниши для российских предпринимателей, выпускающих аналогичную по назначению продукцию. Однако проведенные исследования показали, что возможности такого рода решений сильно ограничены. Это связано, во-первых, с изменившимися условиями производственной деятельности в части применяемых технологий; во-вторых, с изменением структуры промышленной продукции в пользу ее высокотехнологичных видов; в-третьих, с новыми требованиями, продиктованными императивами четвертой промышленной революции; в-четвертых, с объективным ужесточением экологических требований к работе предприятий промышленности; и, в-пятых, с новыми принципами построения производственного бизнеса, нацеленными на минимизацию различного рода потерь, которые сопровождали отечественную промышленность всю ее новейшую историю.

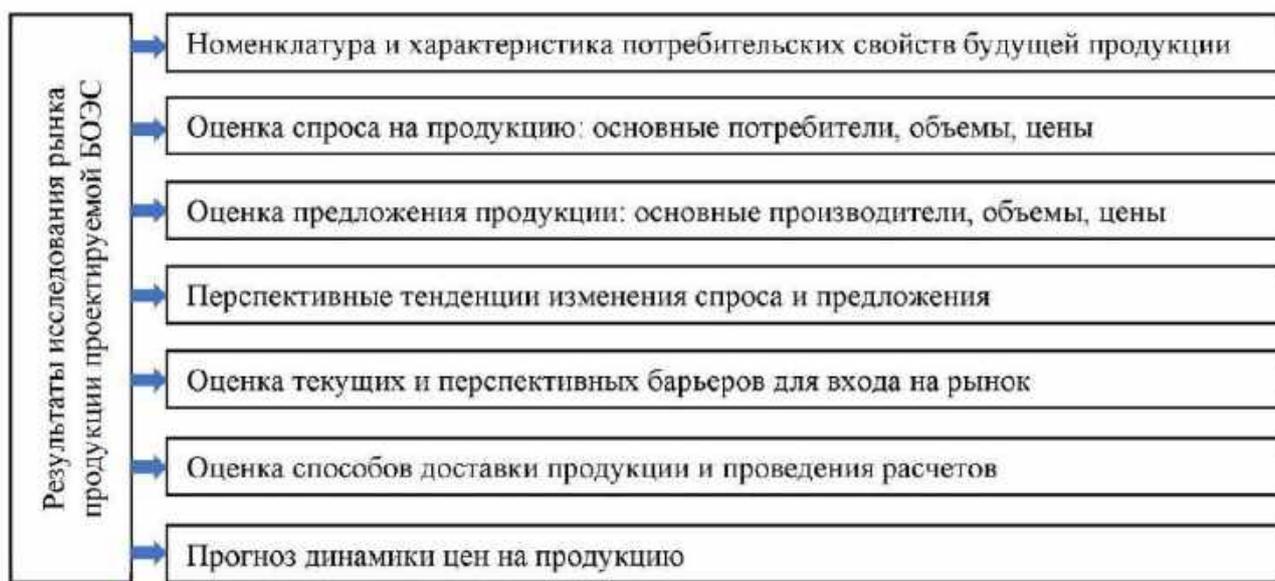
Приведенные аргументы подчеркивают значимость формирования методологии построения БОЭС в промышленности, свободной от того груза негативных проблем, которые сопровождают практику приспособления действующих предприятий под решение новых задач.

Исходным этапом аналитической стадии работ по проектированию является исследование рынка продукции, для производства которой предполагается создание БОЭС. Особенностью современного этапа развития информационного общества является относительно простая доступность подобной информации в силу того, что существует множество специализированных компаний, профессионально выполняющих маркетинговые исследования. Например, компания ООО «БизнесСтат» предлагает результаты исследования рынков по нескольким сотням видов промышленной продукции, снабженных прогнозными оценками и анализом перспектив рынка в условиях санкций. Аналогичные услуги предлагают также компании «*Discovery Research Group*», «*IndexBox. Marketing & consulting*», «Инфолайн» и другие, объединенные Ассоциацией промышленных

<sup>4</sup> См., например, сайт «Хорошие новости России» [9].

маркетологов.

Как правило, информации, содержащейся в отчетах специализированных маркетинговых компаний, достаточно для досконального понимания ситуации на том или ином целевом рынке. Однако в ряде случаев необходимы дополнительные исследования с тем, чтобы раскрыть ключевые вопросы данного блока анализа, приведенные на рисунке 3.3.



**Рисунок 3.3 – Результаты исследования рынка продукции создаваемой БОЭС**

При исследовании рынка применяются известные количественные и качественные методы маркетинга: наблюдение, опрос, панельное моделирование, эксперимент, бенчмаркинг, экспертные методы, фокус-группы. Данный перечень методов в равной мере используют компании, выпускающие товары народного потребления (далее – ТНП) и продукцию производственно-технического назначения (далее – ППТН).

Вместе с тем, как пишет известный промышленный маркетолог Ф. Уэбстер, развивая мнение консультанта по управлению Б.Ч. Эймса, эти элементы маркетинговой концепции на рынке b-2-b имеют свои особенности, среди которых: «(1) стремление к увеличению прибыли, причем такие показатели, как объем продаж и доля рынка, сами по себе не настолько важны, как в потребительском маркетинге; (2) выявление потребностей клиента, для

чего требуется понимание экономических механизмов поведения клиентов, знание структуры отрасли, в рамках которой они действуют, и их конкурентных стратегий; (3) отбор групп клиентов, имеющих первостепенную важность, – классическая проблема сегментации рынка, особое значение которой в промышленном маркетинге определяется высокой степенью взаимозависимости продавца и покупателя после продажи; (4) разработка продукта/пакета услуг: в промышленном маркетинге продукт редко бывает стандартным, и его приходится «изобретать» – сопутствующие услуги часто более важны, чем сам продукт» [10, с. 26-27].

Следующим этапом аналитической стадии работ по проектированию новых БОЭС является определение оптимальной маркетинговой стратегии. Результаты исследования рынка продукции создаваемой БОЭС позволяют проанализировать полный круг возможных решений и выбрать рациональные элементы маркетинговой стратегии в составе, представленном на рисунке 3.4.



**Рисунок 3.4 – Элементы маркетинговой стратегии создаваемой БОЭС**

В случае формирования БОЭС, имеющей международное, межрегиональное или федеральное значение, традиционный SWOT-анализ [11] может быть дополнен PEST-анализом [12], раскрывающим политико-экономические, социальные и технологические аспекты внешней среды, оказывающие влияние на развитие и устойчивость системы.

В методическом плане для определения и анализа целей создаваемой БОЭС целесообразно воспользоваться матрицей, предложенной Х. Виссема, которая учитывает интересы различных сторон внешнего окружения системы и непосредственных участников бизнеса – таблица 3.2.

**Таблица 3.2 – Матрица целей БОЭС (вариант) [13, с. 73]**

Наименования целей	Субъекты целеполагания	Наименование характеристик целеполагания	
		Содержание возможных целей	Степень значимости
Внешние	Потребители	Получение большей ценности приобретаемого товара (услуги) на один рубль цены	
	Поставщики	Установить долгосрочные и взаимовыгодные партнерские отношения	
	Конкуренты	При минимальных затратах захватить долю конкурентов организации на рынке	
	Кредиторы	Получить в срок выданный кредит с процентами	
	Местное сообщество	Сохранить экологическое равновесие	
	Органы власти	Обеспечить занятость населения и поступления в бюджет	
Внутренние	Менеджеры	Осуществить рост имиджа организации и увеличение доли рынка, принадлежащего ей	
	Собственники	Получить процент на вложенный капитал	
	Работники	Стабильно зарабатывать деньги на жизнь	
	Организация как система	Минимум неопределенности при максимальной стабильности	
Критерии	Базовые	Эффективность	
		Реализуемость	
		Достижимость	
		Измеримость	
		Совместимость	
		Иерархичность	
	Стратегические	Гибкость	
		Решение главных проблем	
		Преодоление угроз	
		Использование возможностей	
		Реализация сильных сторон	

Следует сделать некоторые уточнения по поводу содержания подраздела «Оценка потенциального охвата этапов жизненного цикла продукции» (далее – ЖЦП). В потребительском и промышленном маркетинге ЖЦП обычно описывается кривой, проходящей стадии «внедрения», «роста», «зрелости», «насыщения рынка» и «спада» [14, с. 5; 10, с. 153]. Данный подход отражает рыночное восприятие динамики развития продукта. В то же время с позиции

проектирования БОЭС особое значение приобретает иная точка зрения на состав этапов ЖЦП, продиктованная не особенностями рыночного восприятия, но циклом физического зарождения и прекращения существования продукта. Так, ГОСТ Р 53791-2010 предусмотрено, что «жизненный цикл продукции производственно-технического назначения включает в себя следующие стадии: обоснование разработки; разработку технического задания (далее – ТЗ); проведение опытно-конструкторских работ (далее – ОКР); производство и испытания; модернизацию; использование (эксплуатацию); ликвидацию (с избавлением от отходов путем их утилизации и/или удаления)» [15]. Стандартами серии ISO 9000 (ИСО 9000-1-94) по управлению качеством предусмотрены следующие типовые стадии ЖЦП: «маркетинг и изучение рынка; проектирование и разработка продукции; планирование и разработка процессов; закупки; производство или предоставление услуг; проверки; упаковка и хранение; реализация и распределение; монтаж и ввод в эксплуатацию; техническая помощь и обслуживание; послепродажная деятельность; утилизация или переработка продукции в конце полезного срока службы» [16].

Учитывая современное понимание категории ценности для потребителя,<sup>5</sup> не ограничивающееся собственно понятием товара, при проектировании БОЭС следует проанализировать предпочтения ее потенциальных потребителей с позиции возможного охвата тех стадий его жизненного цикла, которые могут оказаться ими востребованы. Континуум решений здесь весьма широк: от изготовления продукции и ее доставки потребителю – до выполнения контракта жизненного цикла (далее – КЖЦ) в соответствии с Федеральным законом от 05.04.2013 № 44-ФЗ [18], предусматривающего, например, не только поставку, но и подбор ассортимента, обслуживание, ремонт в течение срока службы и утилизацию товара.

<sup>5</sup> «Ценность (потребительская ценность) (*value*) определяется заказчиком, как верное и ожидаемое качество, количество, цена и срок поставки. Ценность – совокупность свойств продукта или услуги, за которые потребитель готов заплатить поставщику, поскольку данные свойства продукта или услуги вызывают субъективное ощущение потребителя, что нужная ему вещь (услуга) доставлена (оказана) в нужном количестве, с нужным качеством, в нужное время и в нужном месте (вызывают ощущение удовлетворённости)» [17].

Сведения, полученные на рассмотренных этапах анализа, позволяют сформулировать требования к построению программы сбыта продукции БОЭС, включая ассортимент и объемы реализации продукции (услуг) на ближайший и перспективный период (в натуральном и стоимостном выражении); состав и объемы дополнительных услуг в связи с расширенным пониманием ценности для потребителя; а также оценить номинальную производственную мощность проектируемой БОЭС.

На основании сведений о намечаемой номенклатуре и объемах продукции (услуг), а также дополнительных услуг для расширения охвата этапов ЖЦП, появляется возможность исследовать и оценить рынок необходимых для производства ресурсов по их ключевым группам: персонал, сырье, материалы и комплектующие, энергоносители, инфраструктура, патенты и лицензии, ноу-хау и другие. Результатом аналитического этапа процесса формирования БОЭС выступает техническое задание на проектирование.

### **3.2. Сложные вопросы проектирования конструкторско-технологической подготовки производства, основной операционной и вспомогательной деятельности**

При проектировании конструкторско-технологической подготовки производства, основной операционной и вспомогательной деятельности также наиболее приемлемым является функциональный подход, принятый в методологии *SADT*, при котором структурные решения следуют за декомпозицией основных функций производственной подсистемы БОЭС. Смысл данной работы заключается в регламентации параметров, определяющих отношения между элементами этой подсистемы, которые фиксируются с помощью норм и нормативов, схем, органиграмм, нотаций (систем условных обозначений, которые отображают бизнес-процессы с помощью блок-схем), графиков, положений о подразделениях и других инструментов.

В зависимости от принятых на этапе анализа решений в отношении охвата стадий ЖЦП определяется состав и структура элементов производственной

подсистемы создаваемой БОЭС. Рассмотрим некоторые заслуживающие дополнительного внимания вопросы и методы, применяемые в ходе реализации данной процедуры.

### *Организация маркетинга*

Цели и задачи подразделений маркетинга определяются в зависимости от особенностей создаваемой БОЭС, включающих в себя ее отраслевую принадлежность, формы, типы и методы организации проектируемой производственной подсистемы. В общем случае целью маркетинга является создание условий для наращивания объемов реализации путем исследования рынка, постановки задач перед КТПП и производством по номенклатуре, потребительским свойствам выпускаемых изделий и их сопровождению, организации взаимодействия с потребителями по продвижению продукции. Цели определяют функции маркетинга на предприятии.

Производственная структура подразделений маркетинга строится по одному из пяти принципов – таблица 3.3.

**Таблица 3.3 – Принципы построения производственной структуры подразделений маркетинга БОЭС**

Принцип	Содержание	Применимость
Функциональный	Образование функциональных подразделений, ориентированных на выполнение одной из функций (исследование рынка, реклама, стимулирование сбыта, взаимоотношения с клиентами...) на разных рынках.	В случае однородности и ограниченного числа товаров и рынков.
Товарный	Образование подразделений, ориентированных на выполнение полного круга функций маркетинга в отношении одного продукта.	В случае большой номенклатуры разнородной продукции.
Рыночный	Образование подразделений, ориентированных на выполнение полного круга функций маркетинга в отношении одного рынка (отрасль, сегмент потребителей).	В случае различий рынков в товарных предпочтениях.
Региональный	Формирование института региональных представителей, осуществляющих все функции маркетинга в конкретных регионах.	В случае большой номенклатуры продукции, представленной на обширной территории.
Комбинированный	Построение производственной структуры маркетинга на основе сочетания рассмотренных принципов.	В случае сочетания оснований для применимости различных принципов.

При этом независимо от реализуемого принципа построения маркетинга в БОЭС, по возможности и при необходимости целесообразно выделение в ее

структуре продуктово-рыночных направлений (стратегических бизнес-единиц (далее – СБЕ)), в рамках которых происходит взаимодействие с однопорядковыми клиентами, обладающими схожими потребностями, на фоне конкуренции с известным кругом компаний, выпускающих схожую продукцию. Консультанты компании «*SLG Group*» приводят такое определение: «Стратегическая бизнес-единица – это юридически оформленная, организационно выделенная дочерняя, по отношению к головной компании структура, подразделение компании, достаточно значимые для бизнеса, чтобы иметь собственную стратегию, выделенную из общей стратегии компании. Бизнес-единица полностью или частично экономически обособлена, отвечает за конкретный вид деятельности. Зачастую цели и задачи бизнес-единицы коррелируют с целями и задачами материнской компании, но могут и отличаться радикально. Бизнес-единицы подотчетны непосредственно высшему руководству компании» [19]. Подобное решение характерно для крупных многономенклатурных и/или высокотехнологичных компаний и оказывает существенное влияние на построение, как производственной подсистемы, так и организационной структуры управления БОЭС.

Одним из ключевых вопросов при организации маркетинга является придание соответствующего статуса подразделениям, реализующим его задачи. Если в настоящее время трудно найти хозяйственного руководителя, прямо отрицающего целесообразность данной функции в принципе, вопрос о реальном статусе и роли служб маркетинга в организации часто остается открытым. Например, маркетинговые подразделения предприятий, созданные на базе традиционных отделов сбыта, продолжают выполнять обязанности исключительно по оформлению и контролю хозяйственных договоров с потребителями, игнорируя иные важнейшие функции маркетинга. Рекомендации специалистов в отношении развития новых востребованных на рынках потребительских свойств продукции порой игнорируются в силу отсутствия на предприятиях служб, способных выполнять модернизацию выпускаемых изделий или в силу других причин. Не принимаются во внимание

оценки маркетологов относительно оптимизации ассортимента выпускаемой продукции при том, что в его структуре присутствуют товарные позиции, не приносящие прибыли или даже убыточные. Обычно аргументом в этом вопросе выступает уверенность в том, что нужно выпускать такую продукцию, чтобы «платить зарплату персоналу».

Поэтому для полноценного использования потенциала маркетинга необходимо, во-первых, осознание инициатором проектирования БОЭС всей ценности данной функции, во-вторых, планирование обучения персонала основам этой дисциплины, в-третьих, выведение ее на верх управленческой иерархии, и, в-четвертых, построение производственной структуры с учетом целесообразности выделения стратегических бизнес-единиц.

Среди нерешенных проблем в проектировании маркетинга, существенно ограничивающих устойчивость создаваемой БОЭС, следует обратить внимание на организацию сбытовой деятельности, входящей в сферу данной функции. Речь идет о сложившейся практике реализации промышленной продукции через большое число посредников, что приводит к ее существенному удорожанию. Причем это касается и ТНП, и ТППН. Данный вопрос неоднократно поднимался на различных уровнях законодательной и исполнительной власти, однако до настоящего времени не нашел своего решения.

Как пишет И.А. Николаев, «...перекоп объясняется тем, что у нас очень велико число организаций оптовой торговли. Если в 2003 г. количество таких перепродавцов составило 308,9 тыс., что превышало число организаций розничной торговли в 2,2 раза (138,8 тыс.), то в 2014 г. это соотношение увеличилось до 2,5 раза (620,1 тыс. организаций по сравнению с 244,0 тыс. организаций розничной торговли). Главное отличие организаций оптовой торговли от организаций розничной торговли состоит не в том, как по-прежнему многие думают, что оптовая торговля – это торговля крупными партиями товаров, а в том, что такая торговля – она, прежде всего для перепродажи. Получается, что «вздутъ» валовую добавленную стоимость очень просто: перепродавая и перепродавая. Теоретически это тоже будет добавленная

стоимость, но фактически качество такой стоимости будет, согласитесь, несколько специфическое» [20].

В отношении некоторых видов продукции достигнуты договоренности с производителями и посредниками относительно ограничения торговой наценки. В частности, производители стали и трейдеры в 2022 г. пришли к соглашению об ограничении максимальной наценки при продаже металлопроката на уровне 12%. В 2021 г. она доходила до 20% [21]. Минпромторг России приступил к выработке способов сокращения числа посредников в отрасли стройматериалов, а также нормативному закреплению принципов формирования наценки на цемент, песок, щебень, теплоизоляцию и металлоконструкции для строительства. Между тем, подобные решения не имеют под собой достаточных рыночных оснований, являются временной мерой и требуют существенных аргументов для их нормативного закрепления (что проблематично) или иных способов решения. В силу дефицита прогрессивных маркетинговых решений не отличаются разнообразием методы организации взаимоотношений с клиентами, доставки ценности потребителю, не всегда проводится их сегментирование и кастомизация, что, несомненно, также должно быть учтено при проектировании выполнения данной функции.

### *Исследования, разработки и КТПП*

Если в составе БОЭС предусматривается наличие подразделений, выполняющих научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы, проектирование системы продолжается с определения их конфигурации. Мировой и отечественный опыт свидетельствует, что корпоративная (заводская в российской трактовке<sup>6</sup>) наука отнюдь не ограничивается лишь вопросами адаптации конструкции и технологии изготовления изделий к особенностям производственного аппарата конкретного предприятия. В официальной статистике не выделяются объемы и структура исследований и разработок

<sup>6</sup> Заводская наука – научные организации и подразделения в составе производственных предприятий (научно-исследовательские, проектно-конструкторские и технологические институты в научно-производственных объединениях, научно-производственных предприятиях и производственных объединениях; конструкторские и технологические бюро; заводские лаборатории; научно-технические центры; конструкторско-технологические и другие подобные им подразделения) [22].

(далее – ИиР), реализуемых научно-исследовательскими подразделениями на предприятиях, однако косвенным показателем их значимости является тот факт, что в числе организаций, выполнявших исследования и разработки в 2021 г. 10,7% составляли «организации промышленности, имевшие научно-исследовательские, проектно-конструкторские подразделения» [23]. По имеющимся оценкам, «Техническая подготовка производства (включающая в себя ИиР и КТПП – прим. авт.) составляет в машиностроении до 70% от общей длительности цикла создания и освоения новой продукции; в процессе технической подготовки производства занято 50–60% численности инженерно-технических работников» [24, с. 144].

Вне зависимости от видов планируемых ИиР (фундаментальные, поисковые, прикладные ИиР, НИОКР) процедура проектирования соответствующих подразделений будет включать в себя следующую последовательность действий – таблица 3.4.

**Таблица 3.4 – Процедура проектирования подразделений  
ИиР и КТПП БОЭС**

Наименование этапа	Комментарий
Оценка этапов жизненного цикла продукции.	Определение одного или нескольких этапов жизненного цикла продукции, на которых будут специализироваться подразделения ИиР и КТПП.
Выбор формы организации технической подготовки.	– централизованная (НИИ, КБ, КТО и другие), – децентрализованная (лаборатории и отделы внутри предприятия по направлениям), – смешанная.
Определение специализации подразделений по видам ИиР и КТПП.	– фундаментальные, – поисковые, – прикладные ИиР, – НИОКР, – конструкторско-технологическое обеспечение, – комбинация видов ИиР.
Определение состава заказчиков ИиР.	– собственные подразделения БОЭС, – внешние заказчики, – организации ОПК.
Определение состава и структуры источников финансирования.	– собственные средства предприятия, – средства внешних заказчиков, – средства федерального/местного бюджета, – заемные средства, – государственный оборонный заказ.
Определение внешней и внутренней кооперации в области ИиР.	– формирование круга организаций-партнеров по выполнению исследований и разработок по смежным этапам жизненного цикла продукции, – определение процедур взаимодействия подразделений ИиР с производственными подразделениями БОЭС.
Оценка объемов собственных работ.	Планирование загрузки подразделений на среднесрочную перспективу.
Определение состава и специализации лабораторий, отделов.	– подразделения-разработчики, – испытательные подразделения, – вспомогательные подразделения, – обеспечивающие подразделения.
Проектирование материально-технического комплекса подразделений.	Проектирование мест размещения, состава оборудования и оснащения подразделений.
Нормирование труда, разработка положений о подразделениях ИиР и КТПП и должностных инструкций.	Согласно «Методическим рекомендациям по нормированию труда на выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ» [25].
Разработка штатного расписания подразделений.	Согласно Постановлению Госкомстата России «Об утверждении унифицированных форм первичной учетной документации по учету труда и его оплаты» [26].
Составление сметы расходов на создание подразделений ИиР и КТПП, а также их плановых бюджетов.	– смета расходов на создание подразделений, – бюджет доходов и расходов, – бюджет движения денежных средств.

Среди нерешенных проблем в проектировании подразделений ИиР и КТПП БОЭС, существенно ограничивающих будущую устойчивость последних,

следует обратить внимание на незначительные масштабы распространения в их работе современных средств цифровой интеграции и последних достижений науки и техники. Если сегодня практически не осталось разработчиков новой техники, не применяющих каких-либо средств автоматизации конструирования и разработки технологических процессов производства, то с точки зрения интеграции этих средств в комплексные решения в рамках *PLM*-систем,<sup>7</sup> вопрос остается открытым. Известны лишь точечные примеры подобной интеграции в отраслях оборонно-промышленного комплекса, в ПАО «Камаз», ОАО «Протон-ПМ», АО «Силовые машины» и некоторых других компаниях. При этом многие применяемые системы автоматизации не увязаны друг с другом внутри БОЭС, и даже внутри одного холдинга каждое отдельное предприятие может иметь собственный набор локальных цифровых решений. В целом уровень развития цифровых инструментов (включая *PLM*) в российских компаниях представлен на рисунке 3.5. Осложняет ситуацию уход с российского рынка *PLM* основных зарубежных участников («*Dassault Systems*», «*Siemens*», «*PTC*», «*AutoDesk*», «*Oracle*», «*SAP*») при пока неполном замещении их программных продуктов отечественными разработками.



**Рисунок 3.5 – Уровень развития цифровых инструментов в российских компаниях, 2022 г. [27, с. 31]**

*Материально-техническое обеспечение (МТО)*

<sup>7</sup> *PLM* (англ. – *Product Lifecycle Management*) – программное обеспечение для управления жизненным циклом продукции. Оно позволяет управлять данными об изделиях на этапах их разработки, производства и эксплуатации.

При проектировании материально-технического обеспечения БОЭС, в силу масштабности и сложности подобных организационно-экономических систем, разработчики сталкиваются с необходимостью разрешения противоречия между целесообразной централизацией закупок и оптимизацией сроков поставок материально-технических ресурсов. С одной стороны, централизованные закупки позволяют обеспечить относительное снижение цен поставщиков при приобретении крупных партий товара, координацию снабжения различных подразделений однотипными товарно-материальными ценностями (далее – ТМЦ), минимизировать их запасы и создать страховые резервы. С другой, – за счет многоуровневого согласования по иерархии производственной структуры определяющим становится график поставок МТО, который далеко не всегда совпадает с графиком потребности производственных подразделений в ТМЦ.

Учитывая размер БОЭС, независимо от их организационно-правовой формы, в сфере МТО культивируются конкурентные процедуры, характерные для предприятий, поставляющих продукцию и оказывающих услуги для государственных нужд. При этом, несмотря на постоянную модернизацию конкурентного законодательства, одним из проблемных вопросов его применения является чрезвычайно длительный период проведения конкурсных процедур, что в совокупности с продолжительным согласованием на уровнях управленческой иерархии БОЭС не позволяет оперативно реагировать на изменение потребительского спроса, а в случае их принадлежности к ОПК – своевременно выполнять государственный оборонный заказ. В результате при такой системе оперативное реагирование на изменение конъюнктуры или, например, военно-политической ситуации, как это происходит в настоящее время в ходе СВО, становится невозможным. Эти и подобные им проблемы требуют поиска новых решений с применением современных организационно-управленческих и цифровых инструментов.

#### *Иные этапы организации производства*

Остановимся на некоторых сложных аспектах проектирования

организации производства, требующих теоретического осмысления и методической разработки. Во-первых, это проблема определения уровня кооперации при выборе способа построения производственной структуры БОЭС. Не секрет, что в силу особенностей технологического процесса и нестабильности поступления заказов загрузка основных производственных подразделений и вспомогательных производств оказывается неравномерной. И даже при грамотно организованной производственной подсистеме услуги вспомогательных производств оказываются востребованными неполное рабочее время. Например, модельный цех ОАО «Электростальский завод тяжелого машиностроения» (ОАО «ЭЗТМ») специализируется на изготовлении моделей выпускаемых предприятием изделий из дерева и модельных пластиков. Между тем по разработанным моделям производство продукции продолжается (в зависимости от серии) несколько месяцев. В это время цех, будучи занятым другими изделиями, частично простаивает, что вынуждает его руководство обращаться на рынок с предложением собственных возможностей сторонним заказчикам. Такая же ситуация с кузнечнопрессовым цехом и производством по изготовлению сварных металлоконструкций.

На первый взгляд все логично: за счет сторонних заказов производственники получают возможность дозагрузить мощности, оказать больший объем услуг, повысить доходность и устойчивость работы своих подразделений. Однако на практике не все так гладко. Учитывая статус структурных подразделений предприятия, указанные заготовительные цеха в первую очередь ориентируются на потребности основного производства, заказы которого выполняются в первую очередь и безусловно, хотя поступают неравномерно и в недостаточных объемах. Данное обстоятельство затрудняет планирование их собственной производственной программы исходя из объема и сроков заказов с учетом сторонних потребителей. Присутствие заготовительных цехов в структуре предприятия обуславливает также списание накладных расходов БОЭС пропорционально зарплате персонала, занятого в этих цехах, что при не сравнимых объемах реализации основного и вспомогательного

производства значительно удорожает продукцию последнего, делая ее неконкурентоспособной по отношению к цене продукции специализированных конкурентов. Данная проблема не единична, но касается всех отраслей промышленности. Например, запросы в «Google», сделанные в январе 2023 г., показали следующие результаты – таблица 3.5.

**Таблица 3.5 – Предложение услуг вспомогательных производств предприятий для открытого рынка по данным «Google» (январь 2023 г.)**

Формулировка запроса	Количество записей
– услуги литейного производства	217 000
– услуги гальванопокрытий на предприятии	185 000
– услуги центральной заводской лаборатории	32 000
– услуги испытательной лаборатории промышленного предприятия	373 000
– услуги по изготовлению поковок на предприятии	213 000
– услуги по резке металла на предприятии	1 350 000

Несомненно, часть записей относится к прямой рекламе специализированных предприятий, однако таких меньшинство (например, запрос «услуги испытательной лаборатории» без указания промышленного предприятия дал 253 тыс. записей; «услуги гальванопокрытий» – 106 тыс.).

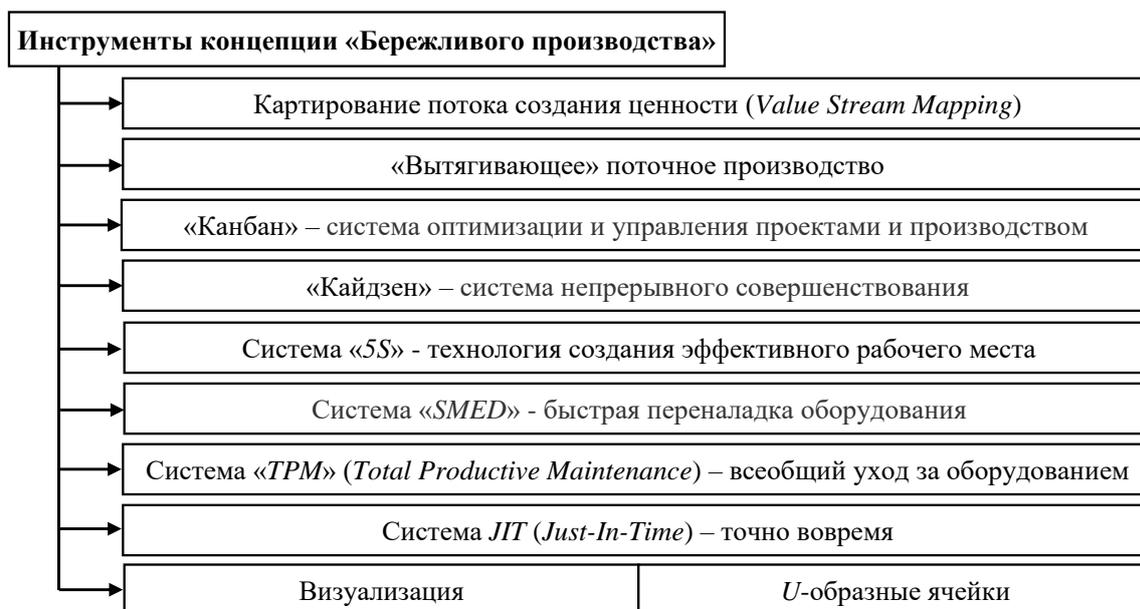
Напрашивается очевидное решение: выделить вспомогательные подразделения в самостоятельные юридические лица для придания им хозяйственной самостоятельности, сокращения непроизводительных расходов, роста объемов реализации и работы на открытом рынке. Между тем данные таблицы 3.5 не демонстрируют популярности такого решения и механизм его реализации далеко не очевиден, что требует дальнейших исследований и более глубоких рекомендаций.

Эта проблема имеет и обратную сторону, наиболее свойственную БОЭС. Организационно-экономические системы полного производственного цикла, выпускающие высокотехнологичную продукцию конечного потребления, часто страдают от упомянутой недостаточной загрузки мощностей вспомогательных подразделений, что не позволяет им в должной мере сосредоточиться на стадиях жизненного цикла, приносящих максимум добавленной стоимости (маркетинг, сборка, послепродажное обслуживание) в силу распыления финансовых, трудовых, материально-технических и иных ресурсов между всеми участниками

производственного цикла, сосредоточенного в рамках одного юридического лица.

Во-вторых, несмотря на доступность информации о передовых способах организации производства на промышленных предприятиях в развитых зарубежных странах, их освоение в отечественных условиях происходит в весьма ограниченных масштабах и низкими темпами (за исключением БОЭС ГК «Росатом» [28]). Например, из всего многообразия инструментов и методов концепции «бережливого производства» – рисунок 3.6 – широкое распространение в промышленности пока получил лишь компонент «5S», смысл которого сводится к наведению порядка на рабочем месте.

Этому, очевидно, есть свое логическое объяснение, связанное в первую очередь с исторически непродолжительным периодом существования нашей промышленности в рыночных условиях. Однако с начала рыночных преобразований выросло уже целое поколение новых людей, свободных от влияния догматов административно-плановой экономики; усилилось влияние на промышленное развитие новаций шестого технологического уклада; произошли кардинальные изменения в технике.



**Рисунок 3.6 – Основные инструменты и методы концепции «бережливого производства» [29, 30]**

Пора бы и в сфере организации производства воспринять то новое, целесообразное, что позволило зарубежным конкурентам достичь вершин промышленного развития. Причем, как представляется, рекомендации в этом направлении должны касаться не только вопросов организации производственных процессов, но, также, организации социальной подсистемы и подсистемы управления БОЭС.

В-третьих, на смену отношениям оппортунизма в сбытовой деятельности, сводимым к выбору потребителей по критерию максимизации приобретаемой продукции, в современных условиях все больше приходят отношения долгосрочного сотрудничества с заказчиками в рамках контрактов, охватывающих не только поставку продукции, но и ее послепродажное обслуживание, утилизацию и последующую замену. Как показывает практика во многом подобный подход оказывается наиболее приемлем для обеих сторон контракта в силу создания предсказуемых гарантий обеспечения производственного процесса – для заказчика и сбыта продукции – для поставщика.

Решения такого рода требуют внесения соответствующих изменений и в формы организации взаимоотношений между поставщиками и потребителями. В частности, распространение получает модель взаимодействия сторон, основанная на стиле «плата за использование», при котором заказчик оплачивает право использования товара, собственником которого остается его производитель. Последний гарантирует оговоренный уровень потребительских свойств товара в течение определенного срока эксплуатации, обеспечивает его работоспособность и при необходимости утилизацию и замену. Как пишет О. Гассман с коллегами: «*Rolls-Royce*» – британская компания-производитель авиадвигателей – внедрила инновационную бизнес-модель «Оплата за летный час», или *Power by the hour*», при которой авиакомпания приобретали летные часы, а не выкупали непосредственно двигатель. Существовавшая до того времени традиция предполагала единовременные платежи в соответствии со схемой ценообразования на основе затрат. *Rolls-Royce*», напротив, оставляет за

собой право владения двигателями и несет ответственность за их обслуживание и ремонт. Таким образом, компания генерирует постоянный поток доходов, сократив издержки за счет повышения эффективности техобслуживания» [31, с. 13]. Аналогичный опыт есть и в отечественных высокотехнологичных БОЭС авиадвигателестроения.

Использование подобной бизнес-модели влечет за собой также необходимость частичной интеграции производственных систем поставщика и потребителя для решения задач заблаговременного планирования загрузки производства поставщика, понимания им конструктивных особенностей конечного изделия, в создании которого участвует его продукт, освоения требований по качеству и т.д. Несомненно, перечисленные сложные вопросы организации производственной подсистемы БОЭС должны найти отражение в содержании процесса, методах и способах ее проектирования, что в совокупности с полученным результатом обеспечит устойчивость создаваемой организационно-экономической системы в рамках научно-технологической реиндустриализации.

### ***Выводы***

Учитывая аргументы, приведенные в обоснование актуальности темы настоящего раздела, необходимость создания новых БОЭС диктуется современной политико-экономической ситуацией, в которой отечественный промышленный сектор обязан закрыть «бреши», вызванные международной обструкцией нашей страны и уходом с российского рынка многих ключевых зарубежных игроков. Поэтому необходимость масштабного импортозамещения в рамках научно-технологической реиндустриализации экономики является главным мотивом для проектирования новых БОЭС в промышленности. Одновременно эта задача является и наиболее сложной, так как многие бывшие зарубежные партнеры не просто уходят с российского рынка, но прекращается функционирование созданных с их участием предприятий.

Как показали проведенные исследования, возможности дозагрузки имеющихся производственных мощностей новой продукцией сильно

ограничены. Это связано, во-первых, с изменившимися условиями производственной деятельности в части применяемых технологий; во-вторых, с изменением структуры промышленной продукции в пользу ее высокотехнологичных видов; в-третьих, с новыми требованиями, продиктованными императивами четвертой промышленной революции; в-четвертых, с объективным ужесточением экологических требований к работе предприятий промышленности; и, в-пятых, с новыми принципами построения производственного бизнеса, нацеленными на минимизацию различного рода потерь, которые сопровождали отечественную промышленность всю ее новейшую историю. Приведенные аргументы подчеркивают значимость формирования методологии построения БОЭС в промышленности, свободной от того груза негативных проблем, которые сопровождают практику приспособления действующих предприятий под решение новых задач.

Учитывая современное понимание категории ценности для потребителя, не ограничивающееся собственно понятием товара, при проектировании БОЭС следует проанализировать предпочтения ее потенциальных заказчиков с позиции возможного охвата тех стадий его жизненного цикла, которые могут оказаться ими востребованы. Континуум решений здесь весьма широк: от изготовления продукции и ее доставки потребителю – до выполнения контракта жизненного цикла, предусматривающего, например, не только поставку, но и подбор ассортимента, обслуживание, ремонт в течение срока службы и утилизацию товара. Сведения, полученные на этапах анализа предпосылок создания БОЭС, позволяют сформулировать требования к построению программы сбыта продукции БОЭС, включая ассортимент и объемы реализации продукции (услуг) на ближайший и перспективный период (в натуральном и стоимостном выражении); состав и объемы дополнительных услуг в связи с расширенным пониманием ценности для потребителя; а также оценить номинальную производственную мощность проектируемой БОЭС.

При проектировании производственной подсистемы БОЭС проблемные вопросы локализованы в сфере маркетинга (статус и принципы построения

структуры подразделений, взаимоотношения с заказчиками, организация сбыта...), КТПП (незначительные масштабы распространения в работе исследовательских и конструкторско-технологических подразделений современных средств цифровой интеграции и последних достижений науки и техники), МТО (чрезвычайно длительный период проведения конкурсных процедур), организации производства (незначительные масштабы освоения современных концепций совершенствования организации и управления). В результате оперативное реагирование на изменение конъюнктуры или, например, военно-политической ситуации, как это происходит в настоящее время в ходе СВО, становится невозможным. Эти и подобные им проблемы требуют поиска новых решений с применением современных организационно-управленческих и цифровых инструментов.

### Список использованной литературы

1. Ситуация с импортозамещением в России в 2022 г. URL: <https://kassa.mts.ru/blog/for-business/importozameshchenie-v-rossii-v-2022-godu/> (дата обращения 28.09.2022).
2. «Газпром» сообщил о сокращении добычи и экспорта газа в январе-августе 2022 года. URL: <https://www.kommersant.ru/doc/5514097> (дата обращения 28.09.2022).
3. Марка Д.А. Методология структурного анализа и проектирования: [Пер. с англ.] / Дэвид А. Марка, Клемент Л. МакГоуэн; Предисл. Д.Т. Росса. – М.: Фирма «Мета Технология», 1993. – 240 с.
4. Лapidус В.А. Система «Бриллиант» и ее применение в авиационной промышленности. Презентация. – Нижний Новгород: ЗАО «Центр «Приоритет», 2014. – 34 с.
5. Ким В.Ч., Моборн Р. Стратегия голубого океана. Как найти или создать рынок, свободный от других игроков. 9-е изд. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2021. – 304 с.
6. Гудкова О.Е. Проектирование новых организаций (учебник) / Оксана Евгеньевна Гудкова. – Рязань: Издательство Викулов К.В., 2022. – 262 с.
7. Культ Золотого тельца и Россия. Авторский доклад С. Глазьева Изборскому клубу. 01.12.2019. URL: <https://izborsk-club.ru/18380> (дата обращения 07.12.2022).

8. Промышленное производство. URL: [https://rosstat.gov.ru/enterprise\\_industrial](https://rosstat.gov.ru/enterprise_industrial) (дата обращения 09.12.2022).
9. Хорошие новости России. URL: <http://rus.vrw.ru> (дата обращения 09.12.2022).
10. Основы промышленного маркетинга / Фредерик Уэбстер. – М.: Издательский Дом Гребенникова, 2005. – 416 с.
11. Business policy: Text a. cases / Edmund P. Learned, C. Roland Christensen, Kenneth R. Andrews, William D. Guth. - Rev. ed. - Homewood (Ill.): Irwin, 1969. - XIII, 1046 p.
12. Scanning the business environment / [Francis Joseph Aguilar](#). Macmillan. 1967. 239 p.
13. Виссема Х. Стратегический менеджмент и предпринимательство. Возможности для будущего процветания / Ханс Виссема; Пер с. с англ. [Н.А. Нуреева]. – М.: Финпресс, 2000. – 271 с.
14. Берг Д.Б. Модели жизненного цикла: учеб. пособие / Д.Б. Берг, Е.А. Ульянова, П.В. Добряк. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 74 с.
15. ГОСТ Р 53791-2010 «Ресурсосбережение. Стадии жизненного цикла изделий производственно-технического назначения. Общие положения». - Утв. и введен в действие Приказом Ростехрегулирования от 31.05.2010 № 85-ст.
16. ИСО 9000-1-94 «Общее руководство качеством и стандарты по обеспечению качества». – М.: ИПК Издательство стандартов, 1996.
17. Словарь бережливого производства. URL: <https://bpk.by/slovar-berezhlivogo-proizvodstva> (дата обращения 14.12.2022).
18. О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд. – Федеральный закон от 05.04.2013 № 44-ФЗ (ред. на 05.12.2022).
19. Бизнес-единица. URL: <https://slggp.com/biznes-yedinita> (дата обращения 21.12.2022).
20. До чего довела Россию ельцинская свобода торговли. URL: <https://www.fbk.ru/analytics/publications/do-chego-dovela-rossiyu-eltsinskaya-svoboda-torgovli/> (дата обращения 06.01.2023).
21. Наценки стали 12%. Производители и металлотрейдеры зафиксировали максимальный уровень маржи. URL: <https://www.rbc.ru/newspaper/2022/04/06/624bf6389a79474279ebb800> (дата обращения 27.12.2022).

22. Поздняков В.Я. Экономический атлас организации (предприятия): учебное пособие / под науч. ред. С.Н. Кукушкина. 2-е изд. – Москва : ИНФРА-М, 2020. – 320 с.
23. Наука, инновации и технологии. URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science> (дата обращения 16.12.2022).
24. Егорова Т. А. Организационное проектирование: учебник / Т. А. Егорова. – СПб: Изд-во СПбГЭУ, 2014. – 315 с.
25. ШИФР 13.01.06. Методические рекомендации по нормированию труда на выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ. - Утв. ФГБУ «НИИ ТСС» Минтруда России 07.03.2014 № 006.
26. Об утверждении унифицированных форм первичной учетной документации по учету труда и его оплаты. – Постановление Госкомстата России от 05.01.2004 № 1.
27. Голубев С.С., Щербаков А.Г. Экономика цифровизации промышленных предприятий. – М.: ООО «Первое экономическое издательство», 2022. – 232 с.
28. Базовый курс. Производственная система «Росатома». Презентация. – М.: Инжиниринговый дивизион ГК «Росатом», 2020. – 78 с.
29. Вумек Д.П., Джонс Д.Т. Бережливое производство: Как избавиться от потерь и добиться процветания вашей компании / Джеймс П. Вумек, Дэниел Т. Джонс; Пер. с англ. – 7-е изд. – М.: Альпина Паблишер, 2013. – 472 с.
30. Вэйдер М. Инструменты бережливого производства: Мини-руководство по внедрению методик бережливого производства / Майкл Вэйдер; Пер. с англ. – 4-е изд. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2008. – 125 с.
31. Гасман О. Бизнес-модели: 55 лучших шаблонов / Оливер Гасман, Каролин Франкенбергер, Микаэла Шик; Пер. с англ. – М.: Альпина Паблишер, 2017. – 432 с.

## Глава 4. Экономическое развитие России на основе перехода к новому технологическому укладу

### 4.1. Исследование концепции технологического уклада

Рассмотрение эволюции концепции технологического уклада невозможно без научной трактовки данной категории и анализа предпосылок к её развитию. Если зарождение концепции инновационного развития произошло на основе технико-экономических парадигм вследствие научно-технической революции, то в основе генезиса концепции технологического уклада лежит и научно-технологическое, и инновационное развитие, которые в современной экономической литературе описываются именно долгосрочными циклами – технологическими укладами (далее – ТУ). Стоит отметить, что все перечисленные категории тесно связаны между собой и были полностью структурированы именно в рамках эволюционной экономической школы. Поэтому целесообразно описывать генезис концепции технологического уклада более конкретно в рамках сформированной теории инновационного развития.

Термин «уклад» впервые был использован в классической политэкономии Дэвидом Рикардо в качестве описания буржуазного строя, то есть как социально-экономического явления ввиду недостаточно изученной роли технологий в сфере общественного производства. В такой трактовке категорию «уклад» также изучали К. Маркс, В.И. Ленин и Й.А. Шумпетер, которые так и не смогли выработать целостный подход к анализу материальной основы укладов [1, с. 10].

Основываясь на опыте макроэкономического анализа Франсуа Кенэ, который изучал воспроизводственные процессы в общественном хозяйстве и основал французскую экономическую школу физиократов, Карл Маркс создал собственную теорию развития экономических систем, где обосновал мысль об естественно-исторической эволюции общества. Продолжил исследования в данном направлении Владимир Ильич Ленин, который пытался найти причины перехода от одного технологического уклада к другому в естественно

протекающих процессах при смене общественно-экономических формаций. Он же пришел к выводу, что изменение в технологическом способе производства является основной предпосылкой для смены технологического уклада [2].

Н.Д. Кондратьев доказал, что смена каждого цикла непосредственно сопровождается кризисом системы, для выхода из которого необходима перестройка производственных сил и их вывод на более высокий уровень, а определённый уровень развития этих производственных сил, лежащий в основе каждого цикла, был назван им – технологический уклад (далее – ТУ) [3, с. 33].

В своей работе «Теория долгосрочного технико-экономического развития» Сергей Юрьевич Глазьев провёл анализ стран и их развития на протяжении ста лет, доказав, что в этот период было достигнуто три пика:

- первый напрямую связан с долгосрочными инвестициями, появившимися в результате деятельности в рамках текущей волны для создания технологического задела и, соответственно, для формирования будущего технологического уклада;
- второй пик обусловлен фазой зрелости текущего технологического уклада, при котором возможности по усовершенствованию технологий и продуктов в полной мере раскрываются в рамках научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по созданию технологического задела;
- третий пик является неким итогом развития новейшего научно-технологического комплекса в форме кластера по базовым нововведениям будущего технологического уклада.

Данные исследования легли в основу понятия жизненного цикла технологического уклада, которому С.Ю. Глазьев дал следующее определение: совокупный комплекс производств, взаимосвязанных в рамках технологических процессов и представляющих собой макроэкономический воспроизводственный контур, который охватывает все стадии использования ресурсов вплоть до непроизводственного потребления [4].

На основе трудов и исследований Н.Д. Кондратьева, С.Ю. Глазьев продолжает идею о том, что концепция технологических укладов является

продолжением длинных волн, поскольку в современной структуре экономики постиндустриального общества сочетаются технологические, социально-экономические и институциональные факторы, создающие длинноволновые колебания экономической активности [5].

В дальнейшем для более детального анализа генезиса концепции технологического уклада целесообразно рассмотреть парадигмы современной школы отечественного циклизма, среди которых большой интерес представляют не только труды С.Ю. Глазьева, но и Ю.В. Яковца, А.Н. Агеева, Б.Н. Кузика, А.Н. Фоломьева и В.И. Кушлина, сформировавшие единую теорию циклов, кризисов и инноваций, а также работы представителей институционально-эволюционной теории инновационного развития Р. Нельсона и С. Уинтера.

Следовательно, после изучения парадигм научно-технологического и инновационного развития можно выделить следующие положения, которые лежат в основе концепции технологического уклада:

1. Технико-экономическое развитие является циклическим и неравномерным, в его основе лежат взаимосвязанные технологические уклады.

2. Каждый технологический уклад проходит три стадии жизненного цикла (зарождение, развитие, угасание), развиваясь S-образным образом, т.к. на первом этапе существует высокая неопределённость в рамках научно-технологического развития и новые знания не приносят больших результатов, а затем, при входе в стадию роста, совершенствование технологий ускоряется, достигая пика – замедляется, в этот период ТУ входит в фазу угасания.

3. Каждая фаза развития технологического уклада включает в себя определенные инновации: зарождение – зачатки инноваций (базовые), рост и период стабильности – совершенствование инноваций, фаза затухания рождает появление псевдоинноваций.

4. В основе любого технологического уклада лежит ключевая технология, которая является его ядром, при этом в ТУ существуют и другие технологии.

5. В истоках каждого технологического уклада лежит определённый способ производства, при этом технологии, являющиеся орудиями труда,

прогрессируют при своей смене вследствие накопления технологических проблем, решение которых невозможно без применения научно-технологической модернизации производства.

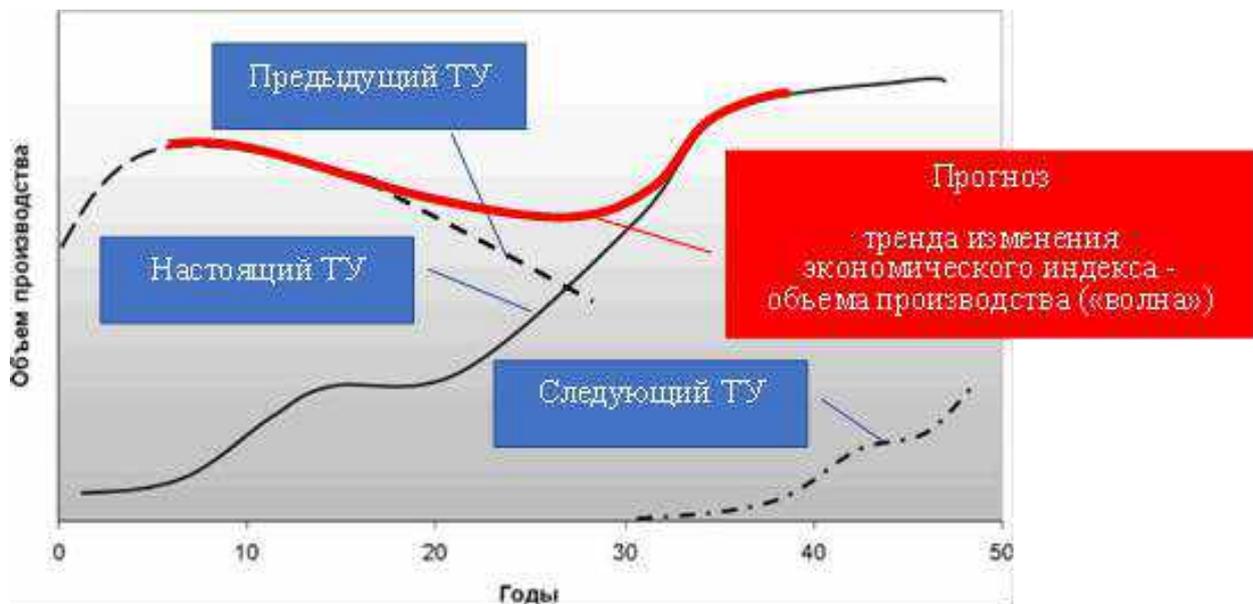
6. Технологические уклады распространяются неравномерно и могут сочетаться друг с другом, приводя экономики некоторых стран к многоукладности и оставляя другим государствам путь догоняющего развития.

7. Смена технологических укладов может происходить одновременно не только в разных странах, но и в различных отраслях одной экономики, что обязательно приведет к перетоку инвестиций из менее развитых в более совершенные отрасли.

8. При переходе к новому технологическому укладу возникает соответствующая инфраструктура, которая включает новые рынки, структуры и институты.

9. В результате ускорения научно-технического прогресса и сокращения производственных циклов смена каждого последующего технологического уклада сопровождается сокращением его длительности на 10 – 15 лет (первый ТУ – 110 лет, второй – 100 лет, третий – 90 лет, четвертый – 80 лет, пятый – 70 лет и т.д.).

Учитывая положения, которые лежат в основе концепции технологического уклада можно визуальнo представить развитие, формирование и функционирование текущего ТУ за короткий период времени в форме структурной схемы (рисунок 4.1). Стоит отметить, что смена формаций при наступлении нового технологического уклада не происходит резко. Стадия спада одного технологического уклада соответствует развитию другого – в таком случае прогноз тренда изменения экономического индекса (объема производства) характеризует данный переход и является основной для плавного перехода к новому ТУ, который выражается волнообразно, при этом параллельно может формироваться новый технологический уклад.



**Рисунок 4.1 – Принципиальная структурная схема развития, формирования и функционирования текущего ТУ за короткий период**

*Источник: составлено авторами*

Однако если в краткосрочном периоде структурная схема текущего технологического уклада является достаточно простой и понятной, то в долгосрочном – происходит переход уже на новый ТУ. Здесь ключевыми факторами выступают технологические нововведения, которые определяют направление формирования ядра технологического уклада на основе комплекса базисных совокупностей технологически сопряженных производств. При этом прогноз динамики изменения экономического индекса (далее – ЭИ) непосредственно связан с результатами несущих отраслей, интенсивно использующих ключевой фактор в распространении нового ТУ. В зависимости от времени показатели ЭИ можно представить с помощью логистической кривой, имеющей предельные значения (точки максимума), которые ложатся в основу огибающей кривой. Следовательно, динамика технологического уклада развивается по волнообразному принципу (рисунок 4.2).



**Рисунок 4.2 – Принципиальная структурная схема формирования и функционирования нового ТУ за длительный промежуток времени**

*Источник: составлено авторами*

Таким образом, на основе проведенного исследования концепции технологического уклада можно утверждать, что представители эволюционной школы являются основоположниками данного направления и внесли большой вклад не только в его формирование, но в становление теории инновационного развития в целом. В свою очередь, С.Ю. Глазьев на основе трудов и исследований Н.Д. Кондратьева продолжает идею о том, что концепция технологических укладов является продолжением длинных волн. При этом на основе структурных схем формирования и функционирования текущего и нового технологического уклада можно сделать предположение о том, что тренды статистики изменения экономических индексов должны иметь по времени форму «растущей волны».

Соответственно, в рамках проведенного теоретического исследования целесообразным становится более детальное рассмотрение специфики становления новых технологических укладов в экономической системе с учетом необходимости в оптимизации общественно-экономической формации.

## 4.2. Переход на новый технологический уклад на основе оптимизации общественной экономической формации

Переход на новый технологический уклад – это составная часть процесса развития производственных сил, под которыми понимается совокупность орудий труда, в том числе технологий, а также общность людей, обладающих необходимыми знаниями и умственными способностями. В свою очередь, общественная экономическая формация (далее – ОЭФ) включает в себя не только производственные силы, но и производственные отношения, возникающие в процессе труда. Следовательно, для перехода на новый технологический уклад необходима оптимизация ОЭФ с учётом специфики деятельности, которая заключается в ядре ТУ. В таком контексте теория технологических укладов становится сложной системой открытого типа, учитывающей, в первую очередь, влияние факторов общественно-экономической формации и основных принципов разработки и реализации сложных технических проектов с перманентным процессом совершенствования основных технико-экономических показателей (далее – ТЭП), используемых технологий и технических средств (рисунок 4.3).



**Рисунок 4.3 – Предлагаемая принципиальная структурная схема сложной системы открытого типа формирования и функционирования нового ТУ за длительный промежуток времени**

Источник: составлено авторами

До некоторого момента производительные силы развиваются свободно или, по крайней мере, без сопротивления в рамках имеющихся производственных отношений. Но рано или поздно производственные отношения начинают тормозить дальнейший рост производительных сил. В результате между данными категориями возникает напряжение: преобладающие отношения собственности препятствуют дальнейшему развитию производительных сил, а возникающие изменения в них настоятельно требуют новых и более отвечающих им производственных отношений – происходит эволюция или революция ОЭФ. После установления новых производственных отношений производительные силы развиваются до тех пор, пока эти производственные отношения снова не начинают их ограничивать. Тем самым происходит новая эволюция или революция общественной экономической формации (рисунке 4.3).

Таким образом, в процессе становления ОЭФ имеют место два этапа. Первый характеризуется экстенсивным развитием экономики, когда происходит рост производительных сил на основе резервов предыдущей общественно-экономической формации. Второй этап – интенсивного развития экономики в условиях изменения производительных сил (осознанного – эволюционного, или принудительного – революционного).

По классификации Н.Д. Кондратьева шестой ТУ определяется как «NBIS-конвергенция», а по классификации С.Ю. Глазьева – относится к нанотехнологиям, гелио- и ядерной энергетике, которые формируются в рамках чистой эндогенной формы развития общества – ЧЭФ «Информационная». Стоит отметить, что шестой цикл технологического уклада в рамках «NBIS-конвергенции» позволит создать искусственный интеллект, киборгов, любые материалы с заранее предсказанными свойствами, также появится возможность программирования генов, что выведет генетические модификации на новый уровень. То есть речь идет о создании новых ИТ-технологий, разрабатывать которые будут специалисты в области информационных систем и

технологий – ИТ-специалисты, являющиеся основой для оптимизации общественно-экономической формации при переходе на шестой ТУ [6].

Анализируя данные из таблицы 4.1, можно утверждать, что основной проблемой при проведении в экономике РФ цифровой трансформации (то есть перехода на новый технологический уклад) может стать нехватка квалифицированных кадров, которые являются основой для формирования новых производственных сил и производственных отношений, как в государственном, так и в частном секторе, а также в рамках их взаимодействия. Несмотря на тот факт, что среди экономик с уровнем дохода выше среднего Россия занимает лидирующую позицию, в сравнении со странами, обладающими высоким уровнем дохода, – данный показатель является недостаточным, что становится угрозой для национальной безопасности и ставит под вопрос устойчивое положение России как ведущей мировой державы в будущем.

**Таблица 4.1 – Количество разработчиков программного обеспечения (далее – ПО) в 2019 году в ведущих экономически развитых странах мира**

Страна	Количество разработчиков ПО, тыс. чел.
<i>Экономики с высоким уровнем дохода (всего 51)</i>	
США	4200
Швеция	179
Германия	901
Великобритания	849
Нидерланды	320
Франция	533
<i>Экономики с уровнем дохода выше среднего (всего 34)</i>	
Италия	314
Испания	323
Польша	295
Россия	412*)
Украина	200

Источник: составлено авторами на основе данных [7]

\*) По данным Ассоциации предприятий компьютерных и информационных технологий за 2019 год количество специалистов по информационно-коммуникационным технологиям, работающих в компаниях ИКТ-сферы, составило 845 тыс. чел. [8]

**Таблица 4.2 – Рейтинги экономик ведущих развитых стран мира по данным Всемирной организации интеллектуальной собственности «Глобальный инновационный индекс 2021»**

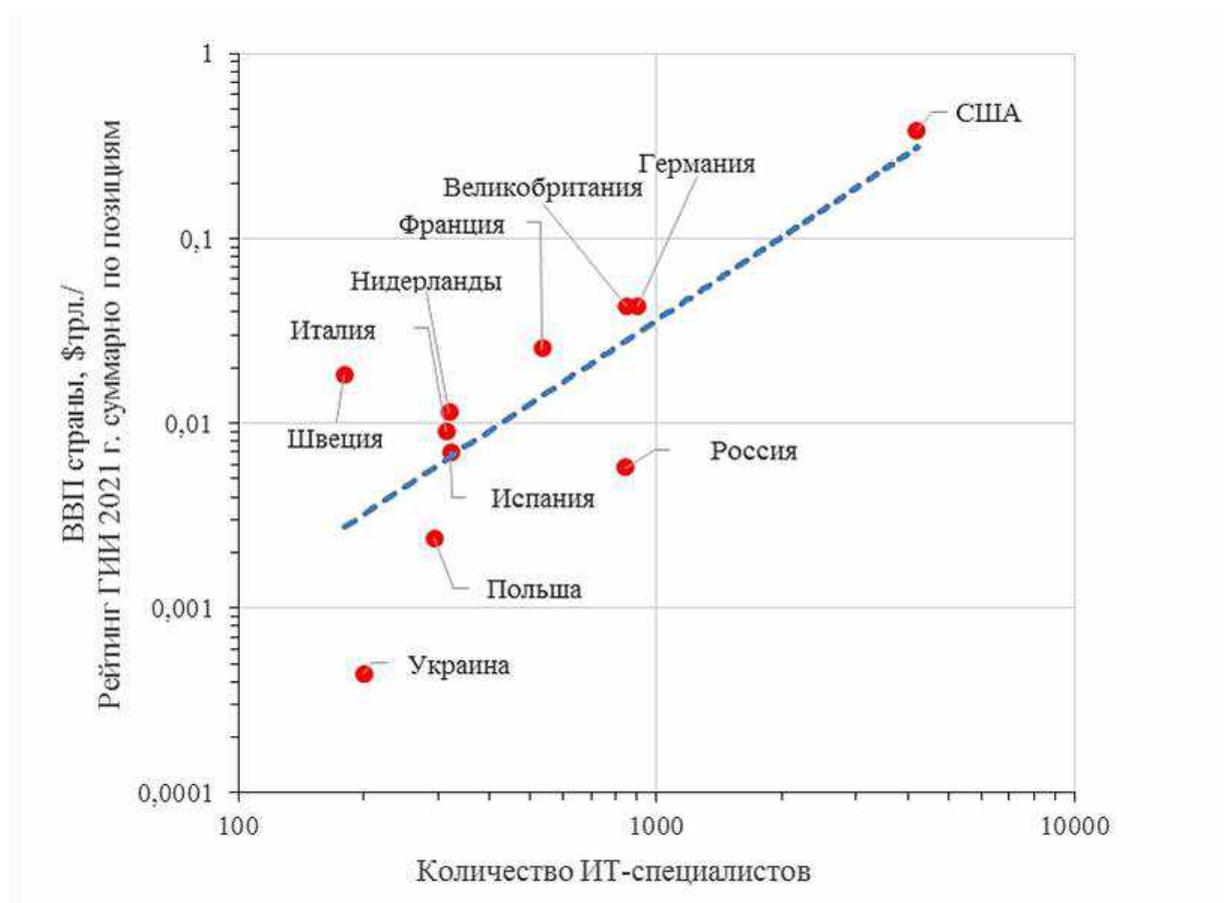
Страна	Рейтинг по позициям отдельно и суммарно по странам								
	Общий рейтинг в ГИИ	Институты	Человеческий капитал и исследования	Инфраструктура	Уровень развития рынка	Уровень развития бизнеса	Результаты в области знаний и технологий	Результаты творческой деятельности	Суммарно по позициям
США	3	12	11	23	2	2	3	12	65
Швеция	2	9	2	3	11	1	2	5	33
Германия	10	17	3	21	20	12	9	11	93
Великобритания	4	15	10	10	4	21	10	4	74
Нидерланды	6	6	14	16	31	5	7	7	86
Франция	11	19	15	17	17	19	16	6	109
Италия	29	36	31	26	43	32	18	34	220
Испания	30	31	30	13	32	35	26	32	199
Польша	40	38	37	41	60	38	36	50	300
Российская Федерация	45	67	29	63	61	44	48	56	368
Украина	49	91	44	94	88	52	33	48	450

Источник: составлено авторами на основе данных [9]

Для оценки возможности оптимизации общественно-экономической формации рассмотрим Глобальный инновационный индекс, составляемый ежегодно Всемирной организацией интеллектуальной собственности. В 2021 году Россия заняла 45 место: среди слабых сторон инновационной составляющей можно выделить развитие институтов, наличие инфраструктуры и степень развития рынка, однако в направлении «Человеческий капитал и исследования» экономика России была оценена наилучшим образом (таблица 4.2). Это даёт возможность предположить гипотезу о том, что Россия

обладает достаточным кадровым потенциалом для перехода к новому технологическому укладу с помощью интенсивного пути развития.

Продолжая исследование, представим зависимость уровня ВВП ведущих развитых стран мира от количества ИТ-специалистов. Из рисунка 4.4 очевидно, что существует значительная корреляционная связь между количеством ИТ-специалистов в стране и ростом её ВВП, отнесенного к суммарному рейтингу по позициям Глобального инновационного индекса. Однако, выстроив общий тренд, можно утверждать, что в России уровень развития ИТ-специалистов является недостаточным, также как в Испании, Польше или на Украине.



**Рисунок 4.4 – Зависимость уровня ВВП экономик ведущих развитых стран мира от количества ИТ-специалистов**

Источник: составлено авторами на основе данных [9]

Следовательно, ИТ-специалисты – специфический продукт развития производительных сил общества. Их труд в основном значительно индивидуален и успех создания того или иного продукта ИТ-технологий в значительной мере,

если не полностью, зависит от личных качеств ИТ-специалистов, которые должны его создавать. Профессиональный рост ИТ-специалиста – это перманентный процесс, который занимает около 10 лет и требует постоянного участия в работах по созданию новых ИТ-продуктов под руководством более опытных партнеров. В настоящее время российское государство уделяет большое внимание подготовке кадров для работы в ИТ-отрасли, однако это только лишь малая часть того, что необходимо сделать для подготовки к оптимизации общественной экономической формации. Следующий шаг – создание новых рабочих мест для всех желающих работать в ИТ-отрасли, что, несомненно, требует социальной модернизации общества.

Таким образом, в соответствии с теоретическими и практическими основами развития общественной экономической формации, суть которой была подробным образом исследована, стоит отметить, что кроме увеличения кадрового состава и изменения кадровой политики, необходимо организовывать работы по совершенствованию производственных отношений. Нарращивание производительных сил за счет роста кадрового потенциала ИТ-специалистов – это первый экстенсивный этап процесса цифровизации экономики, а вторым этапом работ по переходу на шестой ТУ должна стать интенсификация, то есть дальнейшее развитие производства в условиях оптимального изменения производственных отношений.

### 4.3. Возможные варианты развития экономики России

В Российской Федерации в настоящее время процесс создания новых ИТ-технологий определяется как цифровая трансформация экономики, которая является одной из пяти национальных целей, поставленных Президентом РФ. Активный процесс цифровизации и госуправления требует как наличия квалифицированных кадров, так и формирования модели компетенций специалистов, которая отвечала бы современным вызовам. При этом из-за санкций в экономике России сложилась ситуация, при которой страна должна

самостоятельно решать проблемы обеспечения ресурсами для перехода отечественной экономики на шестой технологический уклад.

**Таблица 4.3 – Укрупненное представление о состоянии деятельности по переходу экономики РФ на шестой ТУ**

Ресурсы	Гос. сектор	Частный сектор	Примечание
Природные	Развитие добычи редкоземельных элементов	Коммерческое участие в проектах	РФ в состоянии обеспечить экономику сырьем для производства электронной элементной базы
Средства производства	Базовые технологии: - производства элементной базы - производства средств вычислительной техники и компетенций, носители которых – специалисты нового поколения	Участие при условии дальнейшего трансфера базовых технологий и компетенций в частный сектор	Минпромторг финансирует разработку отечественного оборудования для производства микрочипов
Производственные силы	1. Реформы: - подготовка кадров ИТ-специалистов - организация новых рабочих мест для ИТ-специалистов - формирование внутреннего рынка ПО 2. Протекционистская политика в интересах отечественного производителя (в т.ч. создание российского репозитория с открытым кодом, аналога GitHub, подконтрольного американской Microsoft) 3. Формирование вектора ориентации ПО-продукта на конкретные производственные технологии	Участие в обсуждении	1. Второй и третий пакеты поддержки ИТ-отрасли (2021–2022 гг.) 2. Включение в ведомственные программы поэтапной замены зарубежного офисного ПО (в 2023) 3. К 2027 году Россия может недосчитаться двух миллионов ИТ-специалистов
Производственные отношения	Изменение и расширение законодательной базы	Участие в обсуждении	Разработка и принятие законов о трансфере государственных базовых технологий и компетенций в частный сектор

Источник: составлено авторами на основе данных [10]

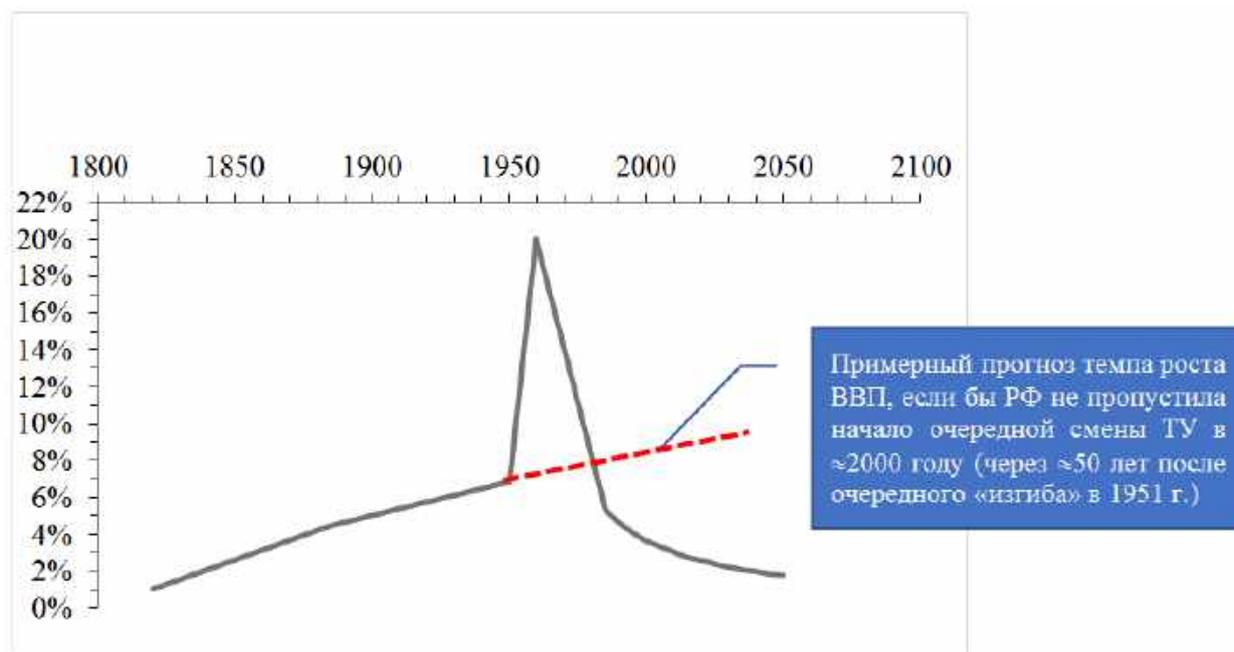
В таблице 4.3 укрупненно представлена современная проблематика состояния перехода российской экономики на шестой технологический уклад в

рамках цифровой трансформации. Во-первых, стоит отметить, что в России имеются достаточные запасы природных ресурсов, необходимых для производства электронной элементной базы, однако требуется развитие добычи редкоземельных элементов с непосредственным участием частного сектора. Во-вторых, Минпромторг активно финансирует проекты по разработке отечественного оборудования для производства элементной базы, а также проводит политику трансфера базовых технологий и компетенций в частный сектор для их масштабирования. В-третьих, в рамках наращивания производственных сил проводятся реформы по подготовке ИТ-специалистов, формируется вектор ориентации программного обеспечения (далее – ПО) на конкретные производственные технологии, однако на сегодняшний день данное направление деятельности финансируется только за счет бюджетных средств, а степень участие частного сектора пока находится на стадии обсуждения. В-четвертых, трансформация производственных отношений требует непосредственного участия государства в направлении изменения и расширения законодательной базы, в т.ч. в области трансфера государственных базовых технологий и компетенций, где важно учесть мнение крупного и среднего бизнеса.

Валовый внутренний продукт (далее – ВВП) – это основной индикатор развития любой экономической системы, который также является циклическим показателем, как длинные волны Кондратьева и технологические уклады Глазьева. Все они имеют форму «растущих волн», которые берут начало в точке перехода («изгиб» на рост) при наступлении нового ТУ, которому соответствует предельный средний уровень темпа роста ВВП, определяемый состоянием развития общественного производства в целом.

В России после 1917 года произошел грандиозный исторический эксперимент, во время которого была предпринята попытка строительства в отдельно взятой стране социалистической, а затем и коммунистической общественно-экономической формации. Рост ВВП в период с 1917 по 1950 годы составил  $\approx 2,8$  раза, а с 1951 по 1982 годы при завершении правления

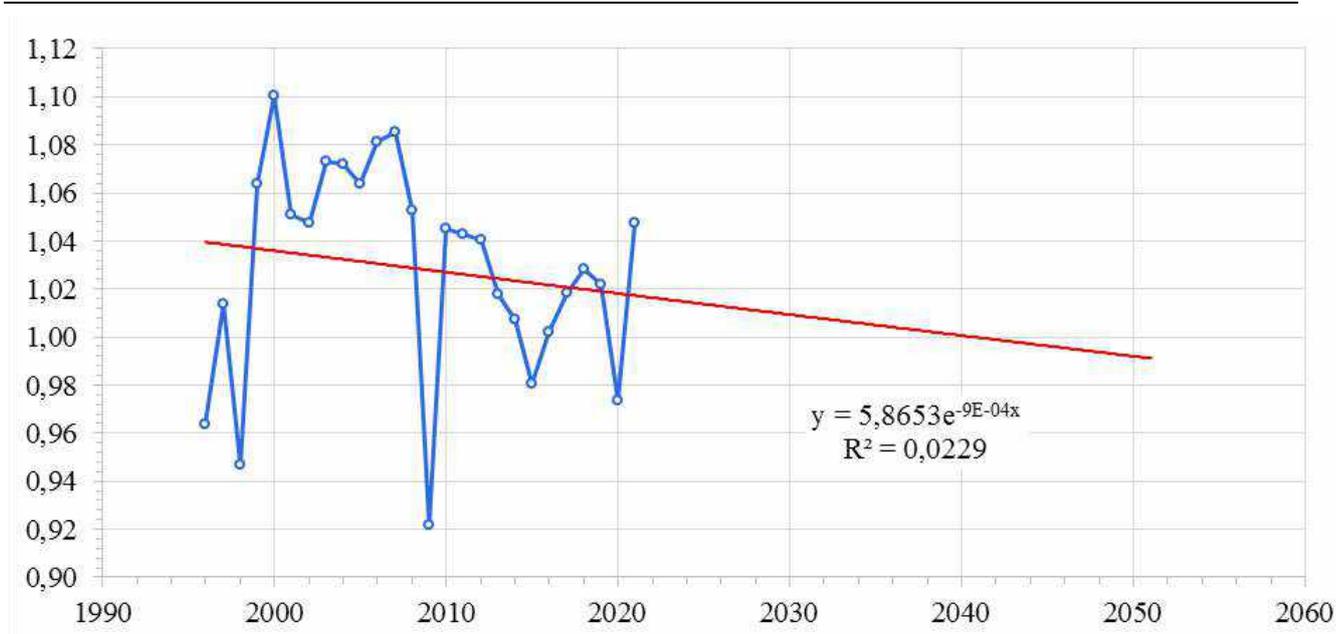
Л.И. Брежнева –  $\approx 3,5$  раза. Очевидно, что увеличение данного показателя в значительной мере ускоряется при смене общественно-экономической формации и становится более прогрессивным, поэтому представляется целесообразным изменение модернизации современной ОЭФ РФ для решения задачи скорейшего и эффективного перехода российской экономики на шестой технологический уклад.



**Рисунок 4.5 – Прогноз максимального среднего темпа роста ВВП России в зависимости от года начала шестого ТУ, %**

*Источник: составлено авторами на основе данных [11]*

На рисунке 4.5 представлена динамика изменения среднего уровня темпа роста ВВП и его прогноз для различных дат начала «изгиба». Как видно из представленных данных, Россия «пропустила» очередную смену ТУ, которая по теории «К-циклов» должна была произойти в период около 2000 года. Если бы этого не случилось, темп роста ВВП России можно было бы прогнозировать на уровне 6–7% в год, однако по факту данный показатель будет составлять не более 2,2–2,5% при переходе на шестой технологический уклад в 2035 году.



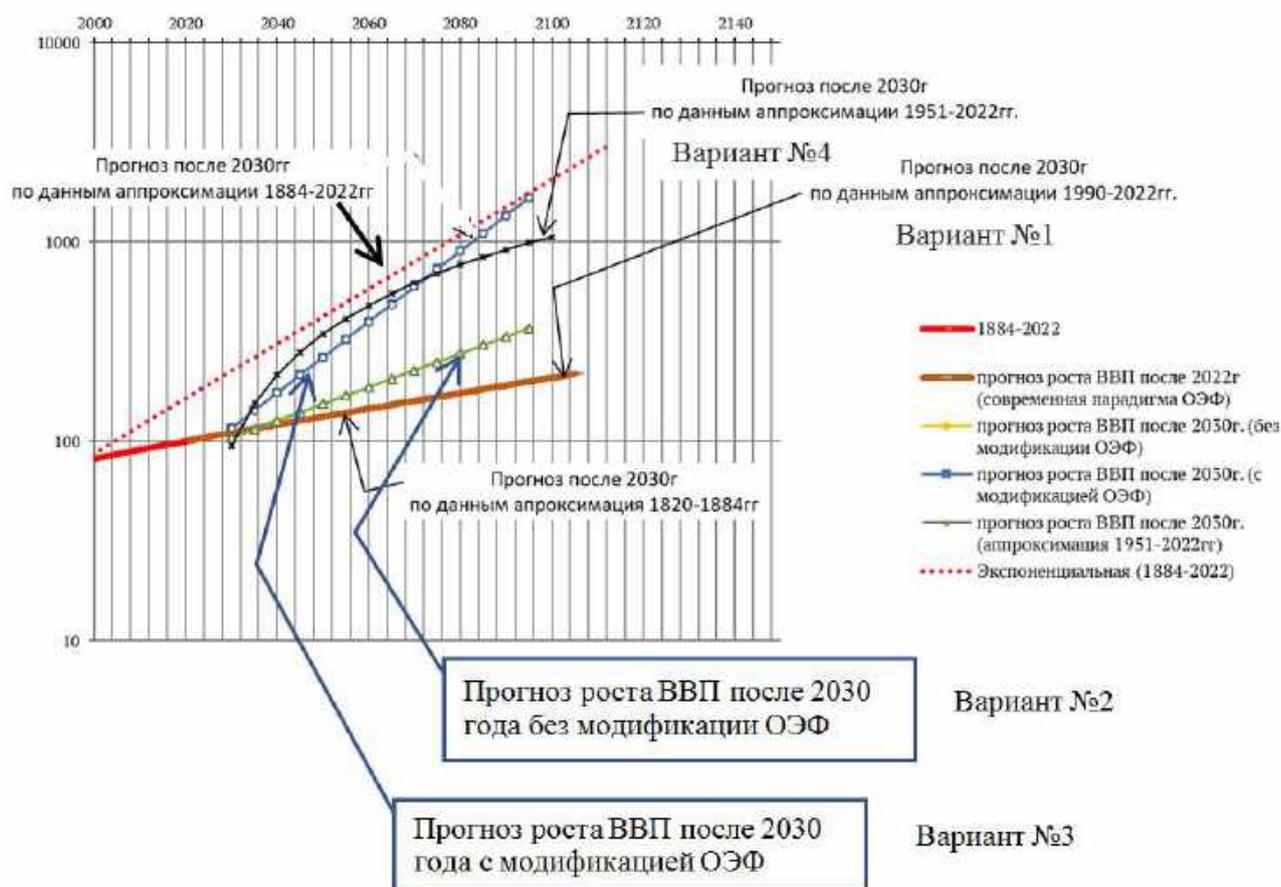
**Рисунок 4.6 – Изменение ВВП России за период 1996–2021 годы  
и прогноз до 2025 года, %**

*Источник: составлено авторами на основе данных [11]*

На рисунке 4.6 представлена динамика изменения ВВП России за период с 1996 по 2021 годы, а также построен прогноз до 2050 года. Из представленного графика следует, что если парадигма ВВП не изменится, то ежегодный прирост ВВП будет падать по следующей зависимости (4.1):

$$\text{ВВП}_t = 5,8653 * e^{-9E-0,4x}, \text{ где } x - \text{год, } R^2 = 0,0229 \quad (4.1)$$

Очевидно, что такую ситуацию в экономике следует считать кризисной, поскольку результат прогноза роста ВВП в рамках открытой системы технологического уклада подтвердил, что активные работы по формированию нового шестого ТУ должны начаться уже в 2030 году, однако темп роста будет не таким высоким. На рисунке 4.7 представлен результат прогноза роста ВВП в рамках открытой системы ТУ.



**Рисунок 4.7 – Прогноз интегрального роста ВВП РФ на 2030–2100 годы в рамках открытой системы ТУ**

Источник: составлено авторами на основе данных [11]

Для прогноза роста ВВП после 2030 года рассматривались четыре варианта возможной реализации экономического развития России в рамках шестого технологического уклада при следующих условиях (рисунок 4.7):

– *Вариант 1.* Парадигма развития экономики РФ не изменяется, при этом темп изменения ВВП составляет примерно  $-0,3\%$  в год. Прогнозируется развитие кризисной ситуации в экономике, которая может привести к «революционной» смене экономической парадигмы, возможно, подобно перестройке 1987–1991 годов;

– *Вариант 2.* Парадигма развития экономики РФ изменяется, при этом не требуется модификация общественной экономической формации. Прогнозируется среднегодовой уровень прироста ВВП около  $2\%$  в год при темпе

прироста ВВП по аналогии с аппроксимацией 1820–1884 годов, что, тем не менее, не позволит выйти на уровень роста ВВП России (Российской Империи и СССР) в период индустриализации (аппроксимация 1884–2022 годов);

– *Вариант 3.* Парадигма развития экономики РФ изменяется, при этом требуется модификация ОЭФ. Прогнозируется среднегодовой уровень прироста ВВП около 4,2% в год, при темпе прироста ВВП по аналогии с аппроксимацией 1884–2022 годов, что позволит выйти на уровень роста ВВП России (Российской Империи и СССР) в период индустриализации (аппроксимация 1884–2022 годов) примерно к 2100 году;

– *Вариант 4.* Парадигма развития экономики РФ изменяется, при этом потребуется значительная модификация ОЭФ, так как при темпе прироста ВВП по аналогии с аппроксимацией 1951–2022 годов прогнозируемый уровень среднегодового роста ВВП сначала будет резко расти с темпом примерно 10% в год (к 2050 снизится до  $\approx 4\%$  в год, а к 2070 году – до  $\approx 2,5\%$  в год и к 2100 году составит  $\approx 1,4\%$  в год), что значительно ниже, чем для варианта №3. Возможно предположить, что такой тренд прироста ВВП имел место после 1951 года из-за недооценки возможностей обеспечения растущей экономики России ресурсами – финансовыми, кадровыми, управленческими и прочими.

Таким образом, по результатам проведенных исследований истории и теории технологических укладов, опирающейся на эмпирические данные и используя статистические данные количественного изменения экономических индексов за короткий и длительный период времени, можно сделать следующие основные выводы:

1. Теории «К-циклов» Кондратьева и технологических укладов Глазьева носят качественный характер, поэтому их следует рассматривать как некоторые идеальные и упрощенные модели макроэкономического уровня.

2. Теории циклов Н.Д. Кондратьева и технологических укладов С.Ю. Глазьева с точки зрения методологии сложных систем носят закрытый

характер, однако в процессе исследования темы была представлена модель открытого типа.

3. Если рассматривать теории «К-циклов» Кондратьева и технологических укладов Глазьева как сложные открытые системы, то процесс развития технологических укладов можно описать через изменение экономических индексов, которые достаточно хорошо коррелируются с социально-экономическими факторами, в первую очередь с экономическими формациями развития общества.

### Список использованной литературы:

1. Сытников А.А. Организационно-экономические аспекты развития технологического уклада в формирующейся рыночной экономике (на примере Российской Федерации» // Автореферат по специальности 08.00.05. – Экономика и управление народным хозяйством: управление инновациями. – Саратов, 2012. – 36 с.

2. Вдовина А.А. Понятие «технологический уклад» в системе экономических категорий и новые технологические уклады общественного развития // Креативная экономика. – 2019. – Том 13, № 4. – С. 605 – 618

3. Кондратьев Н.Д., Яковец Ю.В., Абалкин Л.И. Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения. Избранные труды. – М.: Экономика, 2002. – 550 с.

4. Глазьев С.Ю. Теория долгосрочного технико-экономического развития. М.: ВладДар, 1993; Глазьев С.Ю. Развитие российской экономики в условиях глобальных технологических сдвигов. М.: Национальный институт развития. 2007; Нанотехнологии как ключевой фактор нового технологического уклада в экономике / под ред. акад. РАН С.Ю. Глазьева и проф. В.В. Харитонова. М.: Тривант, 2009 и др.

5. Глазьев С.Ю. О неравномерности современного экономического роста как процесса развития и смены технологических укладов // Социология, 2013. – № 4. – С. 42 – 53

6. Пахомова, А.А. Проектирование производственных и экономических систем в условиях NBIC-конвергенции / А.А. Пахомова, В.Е. Федорчук, Т.И. Ломаченко // Экономика и предпринимательство. – 2020. – № 7(120). – С. 808-811. – DOI 10.34925/EIP.2020.120.7.167. – EDN ZCCTHG.

7. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики «Росстат» // Наука, инновации и технологии [Электронный ресурс]. – URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/science> (дата обращения: 12.10.2022)

8. Официальный сайт Ассоциации предприятий компьютерных и информационных технологий // [Электронный ресурс]. – URL: <https://apkit.ru/> (дата обращения: 29.11.2022)

9. Глобальный инновационный индекс 2021 // Всемирная организация интеллектуальной собственности [Электронный ресурс]. – URL: [https://www.wipo.int/global\\_innovation\\_index/ru/2021/](https://www.wipo.int/global_innovation_index/ru/2021/) (дата обращения: 04.02.2023)

10. Портал выбора технологий и поставщиков «TAdviser» // [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.tadviser.ru/> (дата обращения: 27.02.2023)

11. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики «Росстат» // Национальные счета – ВВП [Электронный ресурс]. – URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts> (дата обращения: 07.01.2023)

## **Глава 5. Теоретические и методические подходы к оценке производственной и инновационной активности промышленных предприятий**

### **5.1. Теоретические и методические подходы к оценке деловой активности промышленных предприятий**

Человеческое общество в настоящее время сталкивается с рядом вызовов, связанных с переходом на новый технологический уклад, последствиями глобализации и цифровизации экономики, техногенными катастрофами, пандемией, санкциями недружественных государств и др. Устойчивое развитие и нивелирование вызовов, во многом зависят от деловой и, в первую очередь, производственной и инновационной активности промышленных предприятий, расположенных в пределах территории сообщества. Промышленные предприятия вносят существенный вклад в ВВП и представляют важный потенциал для обеспечения качества жизни населения [1;2;3]. По деловой активности, возможно, судить о промышленном ресурсе региона и надежности инвестирования в него как бюджетных, так и коммерческих средств. Несмотря на важность расчета инновационной и промышленной (производственной) активности до настоящего времени отсутствует научно-обоснованная методология их оценки, позволяющая объективно и единообразно сделать выбор перспективного, надежного и активного промышленного предприятия [4;5]. Российские и зарубежные специалисты предлагают множество различных систем и критериев оценки, что затрудняет сравнительные аналитические работы в рамках больших территорий и длительных временных периодов.

В 2021 году во всех прогрессивно развивающихся странах сложилось понимание, что обеспечение устойчивой конкурентоспособности экономики напрямую зависит от ее перевода на инновационный путь развития. Необходимость в теоретическом изучении и понимании инноваций имеет большую востребованность, и за последние несколько десятилетий существенно

увеличилось количество научных изысканий в экономике в этом направлении [6;7].

Особую роль при оценке производственной и инновационной активности предприятий играют технологические инновации.

Согласно исследованиям НИУ ВШЭ, в России доля предприятий, применяющих технологические инновации, стабильно составляет порядка 10% [2;8]. Это невысокий относительно развитых стран уровень, однако в российской экономике сформировалась группа устойчивых инновационных предприятий, которые могут стать основой для реализации государственной политики по поддержке и продвижению инноваций [9]. Для оценки развития инноваций в России возможно воспользоваться известным методом анализа и применить матрицу SWOT-анализа:

***Сильные стороны:***

- значительный внутренний рынок;
- высокий образовательный и научный потенциал с мировым признанием, большой технологический запас и наличие крупных научно-образовательных центров;
- существенный объём финансирования государственных инициатив в сфере поддержки высоких технологий;
- географическое положение, обеспечивающее прямой доступ на азиатские, европейские и ближневосточные рынки.

***Слабые стороны:***

- невысокий внутренний спрос на инновации;
- плохо развитая в части долгового финансирования, биржевых площадок, прямых и венчурных инвестиций финансовая система;
- налоговая и правовая система, отличающаяся не дружелюбностью к высокотехнологичному бизнесу;
- слабо развитая инфраструктура;
- плохо развитые связи у российского бизнеса, незнание специфики международных рынков;

- отсутствие устоявшихся предпринимательских традиций;
- плохая репутация государства в среде международных инвесторов.

***Перспективы развития:***

- увеличение спроса на мировом и внутреннем рынках на высокотехнологичные продукты;
- спонсируемые государством инфраструктурные проекты: особые экономические зоны, технопарки, технологические кластеры, проект «Сколково»;
- быстрый рост на базе взаимодействия между сильной наукой и новыми компаниями при внедрении процессов коммерциализации;
- рецессия в развитых странах, благодаря которой сокращаются возможности трудоустройства, что способно привлечь в Россию квалифицированные кадры;
- поддерживаемые государством институты развития, стимулирующие приток инвестиций и относительно результативно развивающие международное сотрудничество;
- некоторое расширение венчурного капитала и глобальных инвестиционных институтов, выходящих на внешние рынки;
- значительная русская диаспора в ряде зарубежных стран.

***Опасности:***

- конкуренция с отечественными и иностранными компаниями;
- быстрый бесконтрольный рост издержек, включая расходы на заработную плату;
- коррупция и бюрократические барьеры;
- утечка ценных специалистов и технологий;
- недобросовестная и агрессивная конкуренция со стороны крупных российских организаций.

Под инновационной активностью предприятия понимается интенсивность и результативность осуществления им инновационной деятельности – создания

новых либо усовершенствованных продуктов и бизнес-процессов [9]. Для влияния на инновационную деятельность и управления ею требуется применение способов и форм её измерения. В первую очередь необходимо установить, измерять и анализировать показатели, отражающие уровни инновационного потенциала и развития предприятия, а также показатели инновационной активности персонала. Инновационную активность предприятия, как показали исследования нормативных и научных источников, можно оценить посредством оценки результирующих показателей её ключевых компонентов, таких как интенсивность и эффективность [1;9;10]. В число показателей интенсивности входят:

- затраты на технологические инновации;
- объём отгруженной продукции инновационного типа;
- затраты на научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (далее – НИОКР);
- число выданных патентных заявок;
- число применяемых передовых технологий производства.

К показателям эффективности относятся следующие отношения:

- объёма отгруженной продукции инновационного типа к объёму затрат на технологические инновации;
- объёма отгруженной продукции инновационного типа к объёму затрат на НИОКР;
- объёма отгруженной продукции инновационного типа к численности сотрудников, которые занимаются исследованиями и разработками;
- объёма отгруженной продукции инновационного типа к величине основных фондов;
- количества выданных патентных заявок к численности сотрудников, которые занимаются исследованиями и разработками.

Комплексную оценку инновационной активности предприятия  $K_{и.а.}$  можно провести по следующей формуле:

$$K_{и.а.} = \frac{N_{1и}+N_{2и}+N_{3и}+N_{4и}+N_{5и}+N_{1э}+N_{2э}+N_{3э}+N_{4э}+N_{5э}}{10}, \quad (5.1)$$

где:  $N_{1...5и}$  – сводный индекс показателей интенсивности инновационной деятельности;

$N_{1...5э}$  – сводный индекс показателей эффективности инновационной деятельности.

Сводный индекс частного показателя инновационной активности предприятия можно определить по следующей формуле:

$$И = 0,5\bar{И}_Т + 0,5\bar{И}_0, \quad (5.2)$$

где:  $\bar{И}_Т$  – индекс среднего темпа роста частного показателя инновационной активности;

$\bar{И}_0$  – индекс среднего объёма частного показателя инновационной активности.

По результатам расчётов индексов темпа роста и объёма и среднего темпа роста и объёма отдельных показателей можно установить величину инновационной активности предприятия [2;11]. Уровень инновационной активности для различных сфер деятельности в течение 2018–2021 годов приведен на рисунке 5.1.

Анализ данных инновационной активности по сферам деятельности позволил сделать выводы, что инновационная активность достигает наибольшей величины при проведении научных исследований и разработок, высокое значение она имеет в промышленном производстве и при разработке компьютерного и программного обеспечения. Наименьшая инновационная активность наблюдается в строительстве [2;11].



**Рисунок 5.1 – Уровень инновационной активности организаций в Российской Федерации, по видам экономической деятельности, %**

Инновационный потенциал общепринято рассматривать как совокупность материальных и нематериальных активов, способных активизировать его деятельность для достижения инновационных целей [10]. Инновационный потенциал образован скрытыми, не полностью или вовсе не использованными возможностями накопленных ресурсов, которые в случае эффективного управления могут быть активизированы для ведения инновационной деятельности.

Предприятия, функционирующие на территории одного региона, являются микроинновационными системами, рассчитать интегральный показатель инновационного потенциала которых можно на основе следующего набора индикаторов [10]:

- кадры: доля сотрудников высшей квалификации, имеющих высшее образование и участвующих в НИОКР;
- финансы: объём собственных средств организации, который потенциально может быть инвестирован в НИОКР, привлекательность предприятия для внешних инвесторов, выраженная в коэффициентах

финансовой устойчивости и автономии, рентабельности продаж и иных факторах;

- интеллектуальные ресурсы: количество зарегистрированных объектов интеллектуальной собственности, которые принадлежат организации и используются по лицензионным договорам, незарегистрированных разработок и проводимых предприятием НИОКР;

- материально-техническое обеспечение: техническое обеспечение проведения НИОКР и выпуска инновационной продукции, фондоотдача задействованного в инновационном процессе оборудования;

- финансовые результаты: процент экспорта инновационной продукции от общего объёма экспорта и соответствующей выручки от общей выручки предприятия;

- интеллектуальные результаты: процент завершённых НИОКР, которые перешли в стадию коммерциализации, и коэффициент коммерциализации объектов интеллектуальной собственности;

- организационный компонент: наличие плана стратегического развития компании, включающего направления совершенствования инновационной деятельности, конструкторского подразделения, бизнес-планов инновационных проектов, систем стимулирования инновационной деятельности и управления интеллектуальной собственностью;

- маркетинговый компонент: наличие маркетингового отдела, исследований рынка инновационной продукции и стратегии продвижения инновационной продукции.

Рассмотрение инновационной деятельности промышленных предприятий и её оценка может быть проведена в разрезе структурного, рыночного, процессного и продуктового подходов [7]. Структурный подход отражает структуру инновационной деятельности любого предприятия, включающую ядро, сформированное ресурсным и компетентностным потенциалом, и факторы внешней среды. Процессный подход позволяет рассмотреть основные этапы инновационной деятельности – исследования и разработки, производство,

маркетинговую деятельность и прочие. Рыночный и продуктовый подходы отражают специфику конкурентного окружения и инновационную активность предприятия на рынке.

Для получения максимально возможного мультипликативного эффекта от совместной коммуникационной деятельности между всеми предприятиями региона, являющимися участниками инновационной деятельности, может быть использован кластерный подход [1]. Кластерная политика позволяет достоверно повысить уровень социально-экономического развития региона и его конкурентоспособность.

Кластер представляет собой сконцентрированную по географическому признаку группу взаимодополняющих организаций, специализированных поставщиков и связанных с их деятельностью некоммерческих учреждений, которые конкурируют, но в то же время дополняют друг друга. Использование инноваций приводит к повышению качества поступающей на рынок продукции, что увеличивает спрос и масштаб её выпуска [12]. При этом происходит увеличение конкурентоспособности продукции вследствие снижения цены и себестоимости благодаря сокращению постоянных затрат. Таким образом, можно сделать вывод, что следствием повышения инновационной активности отдельного предприятия выступает увеличение инновационной активности и конкурентоспособности всего региона.

## 5.2. Деловая активность промышленных предприятий и её составляющие

Инновационная деятельность на промышленных предприятиях представляет собой совокупность преобразованного не только научного знания в абсолютно ранее неизвестные продукты, но и обеспечивает изучение и анализ рынков сбыта продукции, их конкурентных отношений, функциональных свойств, а также систему принятия управленческих, технических, хозяйственных и организационных действий, которые в своей общности и создают инновации.

Наряду с указанным выше в поле инновационной деятельности включается модификация продуктов, наиболее популярных у заказчиков, в результате

изменения конструкции и применения более совершенных технологических процессов, с целью снижения затрат производителя, улучшения функциональных характеристик, приобретения увеличенной прибыли.

Целью результативного управления инновационной деятельностью на промышленном предприятии является разработка и реализация новых видов продукции, внедрение передовых технологий [13]. Для достижения этого необходимо:

- организация эффективного взаимодействия подразделений предприятия;
- поиск нестандартных решений в области технологий;
- подготовка высококвалифицированных специалистов;
- продолжение развития новых и совершенствование существующих элементов производственной инфраструктуры предприятия;
- обеспечение взаимодействия между субъектами инновационной системы.

Анализ такого термина как «деловая активность» показал, что он получил популярность в российской научной и аналитической литературе относительно недавно [4;8]. В настоящее время принято много формулировок понятия «деловая активность». Наиболее точным на наш взгляд можно считать определение: это совокупность целенаправленных процессов, обеспечивающих темпы экономического роста предприятий на основе согласованного развития его составляющих в гармонии с внешней средой [4].

Деятельность предприятия многоаспектна и её можно классифицировать по следующим характеристикам активности:

- финансовая;
- инвестиционная;
- *инновационная;*
- *производственная;*
- организационная;
- трудовая;

- маркетинговая.

Следует отметить, что в большинстве случаев такой вид активности как «инновационная активность» отождествляется с понятием инновационной деятельности [9], что, по-нашему мнению, является ошибочным, поскольку инновационная активность определяет интенсивность деятельности, в то время как инновационная деятельность является трудом, знанием, совокупностью действий, все это приводит к очевидной проблеме в толковании исследуемого понятия. Классификация элементов инновационной активности по различным признакам приведена на рисунке 5.2.



**Рисунок 5.2 – Классификация элементов инновационной активности предприятия**

Рассмотрим понятие «производственная активность». Процесс развития компании сопровождается ростом масштабов выпуска продукции, увеличением количества типов выпускаемой продукции, ростом инвестиций, увеличением

численности работников. Эти и другие характеристики, сопровождающие процесс развития компании, при эффективном управлении свидетельствуют о росте производственного потенциала [1].

Производственная активность компании напрямую зависит от внешних (конъюнктуры рынков, конкуренции поставщиков, и т. д.) и внутренних (производственная деятельность, инновационная деятельность и инвестиционная деятельность) факторов. Эти факторы оказывают разнонаправленное воздействие и действуют одновременно.

Производственная активность – темпы изменения факторов производства для достижения поставленных целей.

Производственную активность возможно рассматривать как скорость сохранения или модернизации характеристик, отражающих влияние интенсивных факторов на многие стороны производства.

К характеристикам, определяющим производственную активность, относят темпы роста:

- цены компании;
- объемов производства;
- добавленной стоимости;
- фондоотдачи;
- производительности труда.

темпы снижения:

- трудоемкости;
- материалоемкости;
- энергоемкости.

Обобщая высказанные теоретические предпосылки, возможно констатировать, что производственная активность является одной из наиболее важных составляющих деловой активности, при результативном управлении которой можно получить значительный экономический эффект для компании [1;4].

Отдельно стоит обратить внимание на международный опыт принятия терминологических решений, а именно решения предложенные руководством Осло. Были разработаны ОСЭР и Евростатом (Руководство Осло) основные методологические принципы статистического измерения инновационной деятельности с применением статистики и признаны в качестве международного стандарта в области статистики инноваций. Российская система статистических наблюдений в лице Росстат одобрила методику расчета уровня инновационной активности ОСЭР и Евростатом и до 2016 года эти показатели рассчитывались в соответствии с их методикой (третья редакция). Методика расчета показателя утверждена приказом Росстата от 27.12.2019 № 818 для обеспечения международной сопоставимости (в 2018 году международные рекомендации (Руководство Осло) были обновлены). В данном руководстве дано определение инноваций и типов инноваций [14].

Решения в области терминологии, показатели инновационной деятельности и методика расчета показателя инновационной активности чрезвычайно важны для понимания и решения задачи по развитию и управлению инновационной деятельностью.

Безусловно, результаты оценки текущей инновационной деятельности промышленных предприятий становятся основой для разработки программ поддержки и мотивации инновационной активности. Для полноценного инновационного развития предприятия его деятельность по применению инновационного потенциала должна выступать стратегическим направлением развития, а не являться частным проявлением управленческой деятельности. Для развития инновационного потенциала региональных предприятий могут использоваться следующие механизмы поддержки и мотивации инновационной активности [10]:

- стимулирование потребительского спроса на инновационную продукцию посредством проведения её демонстраций, организации выставок, улучшения качества продукции на основе внедрения инноваций, сокращения издержек и увеличения производительности труда;

- поддержка инновационной активности при помощи организации технологической платформы, создания интегрированных производственных и научно-образовательных структур;
- стимулирование спроса на инновации на базе использования совокупности отраслевых мотивационных инструментов;
- программно-целевое государственное стимулирование, предполагающее получение субсидий на конкурсной основе;
- формирование и стимулирование спроса благодаря созданию кластерных образований, новых товарных каналов и сбытовых сетей в регионах.

Таким образом, располагая инструментарием оценки инновационной активности можно сделать вывод, что предприятия российского промышленного комплекса, обладающее высоким инновационным потенциалом могут быть объективно оценены. Это позволит принимать объективные управленческие решения, как на уровне предприятия, так и на уровне региона и на уровне государства в целом. Общетеоретические подходы могут стать основой для разработки методик расчета различных видов активности и в последствии предложенные методики могут лечь в основу национального стандарта или руководящих документов.

### **5.3. Необходимость разработки методики оценки производственной и инновационной активности (на примере города Москвы)**

Москва обладает серьезным потенциалом для развития и внедрения инноваций. В ней сконцентрирована пятая часть всего научного потенциала страны, сформирована мощная инфраструктура, представлен значительный кадровый потенциал [15]. Москва может и должна быть сердцем Российского НИОКРа.

Текущее положение промышленности Москвы следующее:

Основные показатели Москвы [3;16]:

- вклад ВРП Москвы в экономику РФ 15%;

- крупнейший центр городской агломерации в Европе и мире (14% населения страны);
- 15% оборота розничной торговли страны;
- 50% всех поступающих в страну иностранных инвестиций;
- 50% занятых в экономике имеют высшее образование;
- 35% научных кадров страны.

Промышленность Москвы (обрабатывающие производства; обеспечение электрической энергией, газом и паром, кондиционирование воздуха; водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизация отходов, деятельность по ликвидации загрязнений) обеспечивает 19,4% ВРП города. Основную часть промышленности в Москве составляют обрабатывающие производства – они обеспечивают 16,2% ВРП Москвы (83,5% ВРП промышленности Москвы), а остальные виды деятельности по большей части относятся к сфере ЖКХ, чем к производству, в связи с чем именно обрабатывающая промышленность должна стать основным направлением, которое нужно регулировать.

Из анализа положения промышленности и инновационной активности промышленных и научных предприятий Москвы, можно сделать вывод, что есть очень серьезный потенциал. В среднем треть патентов от всей суммы патентов РФ регистрируется на территории Москвы. Так же, здесь находится более четверти всех передовых университетов. У Москвы очень высокий кадровый потенциал. Власти Москвы постоянно вкладывают бюджетные средства и развивают инфраструктуру. На территории Москвы находится порядка 90 тысяч организаций, которые относятся по ОКВЭД к науке и промышленности. Москва может и должна, как уже отмечалось, быть центром головного НИОКР в Российской Федерации. К большому сожалению, на данный момент элементы инновационной системы работают достаточно разрозненно и не скоординировано. Основные компоненты такие как: научные организации, генерирующие НИОКР, промышленность, как площадки внедрения инноваций, государственный заказ, опирающийся на 44-ФЗ, финансовые институты

работают разрозненно и не имеют общей точки координации. Эффективная работа не может осуществляться без четкой совместной работы всех элементов инновационной среды (в том числе: инновации и научные организации, промышленность, государственный заказ и финансовые институты).

За последние 8 лет был сделан серьезный шаг вперед, а именно речь идет о принятии закона города Москвы о промышленной политике. Появились промышленные кластеры и технопарки. Но здесь речь идет скорее о развитии инфраструктуры, а для полноценного развития промышленности и науки этого недостаточно.

Как отмечалось, на данный момент правительством Москвы ведется разработка стратегии развития промышленности. Следует понимать, что нам нужна экономика, построенная на инновационных началах, а значит стратегию нужно создавать с ориентиром на развитие и внедрения НИОКР и использование всего потенциала, которым располагает Москва (кадры, инфраструктура, мощный финансовый ресурс, сильные промышленные площадки).

По итогам 2021 года Москва оставалась крупнейшим национальным центром научной и инновационной деятельности, регионом в котором сконцентрирован основной научный и кадровый потенциал страны.

По материалам дайджест «Московская промышленность», подготовленном учеными АО «ИРЭИ» В.Г. Ростанцом и А.И. Кабалинским, Москва сохраняет первое место среди регионов России по значению Индекса качества инновационной политики [2]. Рейтинг оценивает качество нормативно-правовой базы и организационной работы в сфере инноваций, объемы бюджетных вложений и участие города в федеральной технологической повестке.

Качество инновационной политики напрямую влияет на технологический уровень предприятий. Основной индикатор инновационной деятельности – число разработанных и используемых передовых технологий, изобретений и промышленных образцов, а также объем затрат на технологические инновации.

Показатель использования передовых технологий впервые с 2017 года продемонстрировал рост: тенденция 2018–2020 годов по его снижению на 20–30% в год, была преодолена (рисунок 5.3).



Источник: расчёты Ростанца В.Г. по данным Росстата <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/ppt-2.xls>

### Рисунок 5.3. – Использование передовых производственных технологий в промышленности Москвы в 2017–2021 гг.

Одновременно в 2021 году увеличилось количество разработанных новых передовых технологий – разрыв с 2018 годом уже достиг трехкратного значения (рисунок 5.4).

Москва в 2021 году в 1,25 раза увеличила масштабы создания передовых производственных технологий, их трансфера в российские регионы. Впервые за несколько лет возросло количество используемых передовых производственных технологий (годовой прирост 18%). Это, во многом, объясняется тем, что Москва активно участвует в программах импортозамещения и развивает функции научно-технического центра страны, создающего и распространяющего технические инновации.

Важной формой региональной поддержки инноваций в Москве остается городской заказ на инновационную продукцию: ее доля в государственных закупках достигает 15–20% (287 млрд в денежном выражении в 2019 г.).



Источник: расчеты Ростанца В.Г. по данным Росстата <https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/ppt-1%20.xlsx>

### Рисунок 5.4 – Разработка передовых производственных технологий в Москве в 2017–2021 гг.

Объем выпуска наукоемкой продукции в Москве достиг почти 800 млрд рублей, увеличившись за год на 27%. Однако, характер развития экономики города и научной сферы, еще не позволил добиться повышения общего уровня инновационности московской промышленности. Доля инновационной продукции в общем объеме выпускаемой продукции пока не превышает 8,1%, в 2021 году сократились объемы расходов на технологические инновации. В 2021 году в Москве снизился объем иностранных инвестиций в высокотехнологичные виды экономической деятельности, что обусловлено внешними санкциями.

В ближайшей перспективе основой для роста инновационного уровня московской промышленности будут: постоянно расширяющийся объем закупок инновационной продукции в рамках городского заказа (ежегодные объемы

которого превышают 1 трлн. рублей); активные процессы импортозамещения; деятельность структур интенсификации технологического развития (технопарки, инкубаторы, кластеры). Активизации темпов разработки и внедрения инновационных технологий, наукоемкой продукции также способствует деятельность крупнейшего в стране Московского инновационного кластера, в состав которого к концу 2021 года вошло более 25 тыс. предприятий, научных организаций и ИТ-компаний.

В этой связи на Москву ложится дополнительная нагрузка по созданию программ поддержки предприятий и благоприятных условий для внедрения инноваций в реальный сектор экономики [3;15;16].

#### **5.4. Логика оценки производственной и инновационной активности промышленных предприятий в Москве**

Как показали исследования, на данный момент одной из проблем инновационной и промышленной (производственной) политики Москвы, является отсутствие понятной стратегии промышленного развития [1]. И первый отправной шаг в создании стратегии – это полноценный анализ ситуации на промышленных предприятиях. Для этого для Москвы, так же как и для любого другого города, стартовым этапом для развития инновационной деятельности должен стать подробный анализ промышленных предприятий на промышленную (производственную) и инновационную активность и на конкурентоспособность.

В настоящее время, несмотря на наличие методики расчета показателя инновационной активности, утверждённой приказом Росстата от 27.12.2019 № 818 в Правительстве РФ [14], в Правительстве Москвы и в других регионах нет четкой и стремящейся к объективности методики, которая позволяла бы оценить все аспекты инновационных возможностей предприятий. Сейчас на предприятиях такого крупного города как Москва весь анализ производственной и инновационной активности ведется в ручном порядке, где присутствует большая доля человеческого фактора или с привлечением профильных

финансовых институтов, что занимает длительное время и является статьей расходов для городского бюджета. Правительству Москвы необходим понятный и быстрый метод оценки активности предприятий, по которому данные могли быть получены оперативно, без привлечения дополнительных структур. К примеру, применив методику определения промышленной и инновационной активности, профильные департаменты Москвы смогут корректировать промышленную политику по отношению к принимаемым мерам. Правительство должно ясно понимать, как та или иная мера влияет на промышленные и инновационные показатели.

Оценка деятельности предприятий промышленности в городе Москве, как и во всей России, может проводиться по разным методикам, каждая из которых предусматривает особый способ свертывания и обобщения. Отсутствие единой комплексной оценки затрудняет возможность ранжировать сравниваемые предприятия с учетом вполне конкретной целевой установки.

Получить объективный результат, учитывающий достаточное число факторов, возможно на основе применения научных методов исследования таких как: системный анализ, исследование операций и др. Правильный расчет инновационной и других видов активности промышленного предприятия позволит выбрать и принять правильное управленческое решение. Многие исследователи обращались к теме оценки инновационной активности. По мнению Ж.А. Мингалева и И.И. Платынюк [17] инновационная активность определяется большим количеством показателей, которые предлагается рассмотреть через совокупность подсистем, представленных в таблице 5.1 (значительная часть этих систем была рассмотрена выше).

**Таблица 5.1 – Подсистемы инновационной активности предприятия**

Подсистема	Содержание
Финансовая	Финансовая устойчивость и платежеспособность предприятия, инвестиции в НИОКР, нематериальные активы, а также источники финансирования.
Кадровая	Доля сотрудников, работающих в интеллектуальной сфере от общей численности персонала предприятия.
Материально-техническая	Прогрессивность оборудования, применение информационных технологий и материалов, оснащенность лабораторий и офисов предприятия.
Организационно-управленческая	Организационная культура предприятия, формы организации труда и управления, организационная структура
Информационная	Вся научно-техническая литература предприятия, информация по инновациям и инновационной деятельности, информация по изобретениям и патентам, отчеты в виде научно-технической документации, а также регламентов и т. д.
Маркетинговая	Наличие спроса на товар или услуги, анализ уровня конкурентоспособности предприятия.

В зависимости от деятельности предприятия, его отраслевой принадлежности формируется система показателей, отражающих эффективность подсистем предприятия. К числу основных показателей можно отнести 22 показателя, такие как:

1. Доля внутренних затрат.
2. Научоемкость выпускаемой продукции.
3. Обеспеченность интеллектуальной собственностью.
4. Доля затрат на приобретение нематериальных активов.
5. Доля затрат на повышение квалификации.
6. Доля занятых исследованиями и разработками.
7. Обеспеченность кадрами высшей квалификации.
8. Уровень зарплаты научно-технических специалистов.
9. Технико-технологическая база.
10. Прогрессивность оборудования.
11. Модернизация оборудования.
12. Коэффициент освоения новой техники.
13. Расходы на информационную деятельность.
14. Показатель освоения новой продукции.

15. Коэффициент инновационности персонала.
16. Доля научно-технических специалистов.
17. Доля сотрудников, имеющих высшее образование.
18. Доля сотрудников, имеющих ученую степень.
19. Коэффициент обученности персонала.
20. Коэффициент инновационности продукции.
21. Уровень механизации и автоматизации производства.
22. Коэффициент концентрации собственного капитала.

Данных показателей может быть огромное множество. Аналогичная ситуация и с показателями промышленной активности. В зависимости от задач их может быть также достаточно много. В качестве примера можно привести основные 9 показателей:

1. Объем производства продукции.
2. Валовая продукция.
3. Товарная продукция.
4. Реализованная продукция.
5. Добавленная стоимость.
6. Фондоотдача.
7. Производительность труда.
8. Трудоемкость.
9. Материалоемкость.

Подбор комплекса показателей для оценки активности предприятия определяется задачей, которая стоит перед предприятием. В данном случае необходима оценка для решения следующих задач:

- постоянный мониторинг динамики инновационной и производственной активности промышленных предприятий;
- формирование стратегии развития промышленности на основе полученной информации о состоянии промышленности в Москве;
- представления предпочтений;
- для объективной установки уровня арендной платы за землю;

- решение о принудительном выкупе, при нецелевом использовании земли, права на аренду;
- изменение состава и структуры участников технопарков.

Для комплексного, эффективного и системного практического применения, использования всего комплекса показателей и индикаторов представителем Московской Городской Думы – Зюгановым Леонидом Андреевичем [1] был предложен подход к оценке производственной и деловой активности. Этот подход основан на принципе свертывания показателей с учетом поставленной задачи и выбора ограниченного числа показателей, объективно отражающих активность промышленного предприятия. Величина активности определяется одним числом, формируемым на базе ограниченного числа показателей, присутствующих в официальной отчетности, либо легко представляемых промышленным предприятием. Л.А. Зюганов считает, что оценка должна производиться по доступной и понятной методике и отражать суть инновационной деятельности. Авторы данной публикации поддерживают высказанную идею и также считают, что в чистом виде нельзя рассматривать инновационную активность, не принимая во внимание производственную сторону дела. Возможно, рассуждать следующим образом: только коммерциализированное новшество может реально приносить доход и при этом индикаторами его применения могут быть реальные производственные показатели. Нельзя назвать инновационно-активным предприятие промышленности, которое не ведет активной производственной деятельности [1].

Намерение измерить уровень инновационной активности предприятий наталкивается на существенные особенности практического положения дел в промышленности. Сложности построения теоретически выверенной оценки инновационной активности побуждают дополнительно ввести в рассмотрение оценку (также показатель), характеризующую конкурентоспособность продукции предприятия.

Обобщая рассуждения относительно целесообразности комплексного подхода к оценке активности промышленного предприятия с учетом его

инновационной, производственной активности, а также конкурентоспособности и качества производимой продукции возможно предложить обобщающую оценку «эффективности» –  $K_э$  определяемую по формуле:

$$K_э = 0,4K_п + 0,3K_и + 0,3K_к, \quad (5.3)$$

где:  $K_п$  – коэффициент активности производственной деятельности;

$K_и$  – коэффициент активности инновационной деятельности.

$K_к$  – коэффициент, характеризующий качество, конкурентоспособность продукции предприятия.

Данная оценка может быть основанием для того, чтобы руководство приняло управленческое решение. Это решение может быть как на уровне региональной власти, так и на уровне непосредственно предприятия.

Рассмотрим расчет предложенных оценок.

Последовательность оценки может быть проведена в три этапа.

Первый этап предусматривает установление характеристики производственной активности предприятия и на этом этапе должны быть исключены те показатели, которые выходят за «пороговую» величину производственной активности, т.е. существенно не влияют.

Второй этап направлен на оценку именно инновационной активности, опирается на особенности применения современных технологий, новые бизнес-процессы и инновационную продукцию.

На третьем этапе нужно определить коэффициент, характеризующий конкурентоспособность производимой продукции и её качество.

Итоговый вариант активности промышленного предприятия будет получен на основе дифференциации результатов измерения трех этапов расчетов. Рассмотрим расчет показателей по этапам (рисунок 5.5).



**Рисунок 5.5 – Этапы расчета показателей активности промышленного предприятия по этапам**

Итоговые значения оценок производственной, инновационной активности и конкурентоспособности заносятся в таблицу и обобщаются. По итогам обобщения определяется по каждому предприятию или округу конкретное значение его активности.

## Заключение

Промышленные предприятия вносят существенный вклад в ВВП, создают рабочие места, обеспечивают стабильное и устойчивое развитие территории. Чрезвычайно важным в условиях современных вызовов времени становится проведение оценки производственной и инновационной активности промышленных предприятий, а также их конкурентоспособности и качества выпускаемой продукции [7;18]. В настоящее время в России и за рубежом существует ряд методик оценки активности предприятий, однако единый подход отсутствует. В данном разделе на основе теоретического и методологического подходов предложена методика оценки активности промышленных предприятий на основе рассмотрения показателей производственной, инновационной активности и конкурентоспособности предприятий. Такой подход может быть использован при подготовке обобщённой методики, применяемой на уровне региона всеми промышленными предприятиями, а также использован при разработке национального стандарта, который может действовать на всей территории страны [18]. На основании применения методики могут быть приняты управленческие решения как на уровне региона, так и на уровне предприятия.

Объективная оценка будет базироваться на доступных показателях, официально представленных в открытых источниках информации. Оценка будет производиться по объективной, прозрачной, стандартизированной методике и убедительно характеризовать производственную и инновационную активность организаций промышленности.

### Список использованной литературы:

1. Зюганов Л.А. Долгосрочная инновационная политика в промышленности, как основа устойчивого развития города Москвы // Вестник российской академии естественных наук, №2. 2021г. с. 27-29.
2. Федеральная служба государственной статистики Инновационная активность <https://rosstat.gov.ru/statistics/science> (дата обращения 02.02.2023).

3. Департамент инвестиционной и промышленной политики города Москвы <https://www.mos.ru/dipp/>(дата обращения 02.02.2023).

4. Карпов А.С. Промышленные предприятия и их роль в инновационном развитии региона // Вестник РосНОУ. Серия: Человек и общество. 2023 №1 С.15-23.

5. Мазница Е.М., Любимова С.И. Сравнение аналитических подходов к оценке инновационного потенциала региона и его инвестиционной привлекательности // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2020. – № 10-2. – С. 143-149.

6. Белобрагин В.Я. Зворыкина Т.И. Роль стандартизации в инновационном развитии экономики. В сборнике Национальные концепции качества: техническое регулирование и стандартизация в развитии цифровой экономики: сборник материалов и докладов Национальной научно-практической конференции с международным участием. 4–5 октября 2021 г. / под ред. академика РАН, д-ра экон. наук, проф. В.В. Окрепилова, д-ра экон. наук, проф. Е.А. Горбашко. – СПб. : Изд-во СПбГЭУ, 2021. – 392 с. Авторы С.136-143.

7. Инновационно-технологические тренды развития промышленности в условиях цифровизации экономики. Монография / Под научной редакцией доктора экономических наук Веселовского М.Я. и кандидата экономических наук Хорошавиной Н.С. – М.: Мир науки, 2022. 441 с. – Сетевое издание. Режим доступа: <https://izd-mn.com/PDF/03MNNPM22.pdf> – Загл. с экрана в Сборнике.

8. Гохберг Л.М., Грачева Г.А. и др. Статистический сборник. Индикаторы инновационной деятельности: 2021. – М.: НИУ ВШЭ, 2021.

9. Омарова А.А., Лямин Д.В., Пелымская И.С. Оценка инновационной активности промышленных предприятий // Весенние дни науки: сборник докладов. – Екатеринбург, 2022. – С. 400-406.

10. Устинова Л.Н., Абдуханова Н.Г, Ермолаева Д.А. Типология инновационного потенциала предприятия // Креативная экономика. – 2020. – Т.14, – № 12. – С. 3451-3464. – DOI: 10.18334/ce.14.12.111206.

11. Индикаторы инновационной деятельности 2019: статистический сборник / Л.М. Гохберг, К.А. Дитковский, И.А. Кузнецова и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2019. – 376 с.
12. Водомеров Н.К. Преодоление технологического отставания России и цифровая экономика // Теоретическая экономика. – 2019. – № 3 (51). – С. 70-73.
13. Зюганов Л.А. Направления развития и методы поддержки промышленного комплекса Москвы // Вестник российской академии естественных наук, Т. 17. №3. 2017г. с. 83-86.
14. Приказ Росстата от 27.12.2019 N 818 "Об утверждении методики расчета показателя "Уровень инновационной активности организаций".
15. Закон города Москвы от 07.10.2015 №55 (ред. от 20.02.2019) «О промышленной политике города Москвы».
16. Департамент предпринимательства и инновационного развития города Москвы <https://www.mos.ru/dpir/> (дата обращения 02.02.2023)
17. Мингалева Ж.А., Платынюк И.И. Оценка уровня инновационного развития предприятия // Креативная экономика. – 2011. – № 4 (52). – С. 52-58.
18. Зворыкина Т.И. Инновационное развитие технического регулирования в сфере услуг. Стандарты и качество. 2022. №2 (1016). С. 36-44.

## Глава 6. Маркетинг и управление сбытом предприятия

### 6.1. Маркетинговые возможности в оптимизации сбытовой логистики

Сбытовая логистика позволяет не только оптимизировать сроки поставки продукции в системе распределения предприятия, но и сократить расходы на реализацию его продукции. Первые признаки наступающих экономических перемен в обществе хозяйствующий субъект фиксирует на рынках сбыта своей продукции, через собственную сбытовую сеть. Следовательно, исследование элементов сбытовой логистики предприятия, последующее использование его результатов для обоснования управленческих решений представляет, как теоретический, так и практический интерес.

Цель исследования – разработать мероприятия по совершенствованию сбытовой логистики исследуемого предприятия (Республика Беларусь) с учётом маркетинговых возможностей.

В ходе исследования ставились и решались такие задачи, как изучение сущности, особенностей управления сбытовой деятельностью на принципах логистических подходов, исследование организации сбыта на предприятии, каналов сбыта продукции, состояния договорной работы в каналах сбыта и пр.

Современный рынок с его динамичными, нередко плохо предсказуемыми процессами предъявляет к каждому субъекту хозяйственной деятельности высокие требования. В таких условиях выживает только то предприятие, которое сможет предложить рынку качественную продукцию по более низкой цене, чем у конкурентов. Цена продукции зависит не только от затрат на ее производство, но и от затрат на ее транспортировку, складирование, реализацию, т.е. логистических затрат. Снижение этих затрат зависит от эффективности маркетинговой и сбытовой деятельности. Под сбытовой деятельностью понимают процесс продвижения готовой продукции (товаров) на рынок и организацию товарного обмена с целью извлечения предпринимательской прибыли [1, с. 42].

Сбыт продукции для предприятия важен по ряду причин: объем сбыта определяет другие показатели предприятия (величину доходов, прибыль, уровень рентабельности). Кроме того, от сбыта зависят производство и материально-техническое обеспечение. Значит, в процессе сбыта окончательно определяется результат работы предприятия, направленный на расширение объемов деятельности и получение максимальной прибыли.

Организация сбытовой сети в комплексе маркетинга хозяйствующего субъекта занимает одно из центральных мест. Именно в системе сбыта концентрируется результат всей маркетинговой деятельности, и поэтому даже хорошо разработанная и правильно рассчитанная маркетинговая стратегия может не дать эффекта, если система не соответствует поставленным задачам. Целью маркетинговых мер в сбыте является оптимизация потоковых процессов в процессе взаимодействия предприятия с рынком и непосредственно с клиентской базой.

Вопросы сбыта в процессе маркетинговой деятельности решаются уже на стадии разработки политики компании. Речь идет о выборе наиболее эффективной системы каналов сбыта применительно к конкретным рынкам. Это означает, что производство продукции с самого начала должно ориентироваться на определенные формы и методы сбыта, позволяющие наращивать объемы продаж, при повышении конкурентоспособности продукции.

Управление сбытом, а также распределение товаров – важнейшее звено маркетинга и всей деятельности предприятия по созданию, производству и доведению товара до потребителя, основной задачей которого является возврат вложенных в производство товаров средств и получение прибыли. Сбыт в определенном смысле продолжает процесс производства, беря на себя доработку товара и его подготовку к продаже (сортировку, фасовку, упаковку). Именно во время сбыта такая важнейшая задача маркетинга, как выявление и изучение вкусов и предпочтений потребителей, выполняется наиболее результативно.

В основных функциях сбыта, объединённых в три группы – планирование, организация и контроль и регулирование – связь маркетинга и сбыта проявляется наиболее наглядно (рисунок 6.1).



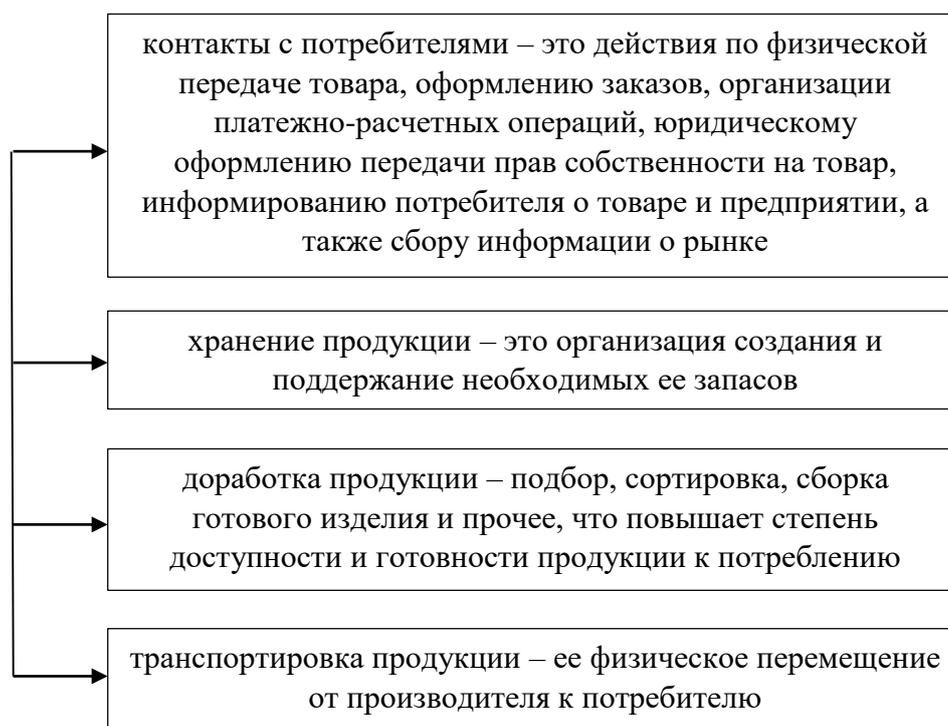
**Рисунок 6.1 – Описание функций сбыта**

*Примечание – Источник: составлено авторами по данным [1, с. 47]*

Если представить функции сбыта по этапам его осуществления, то он выглядит из ряда следующих действий: транспортировка (перемещение товаров от мест их производства к месту потребления); «дробление» или любые действия по доставке товаров в соответствующих запросам потребителей количестве и форме; хранение товаров; сортировка или действия по формированию наборов специализированных или взаимодополняющих товаров; установление контакта, т.е. осуществление действий, облегчающих доступ к конечным потребителям; обеспечение бизнеса информацией о потребностях и ожиданиях рынка.

Достижение желаемых результатов сбытовой деятельности подразумевает определенным образом организованную работу всех подразделений и служб, что может быть успешно достигнуто на основе логистического моделирования [2, с. 161].

Основные элементы сбытовой политики предприятия представлены на рисунке 6.2.



**Рисунок 6.2 – Основные элементы сбытовой политики предприятия**

*Примечание – Источник: составлено авторами по данным [3]*

Поскольку одна из основных функций сбыта заключается в координации спроса и предложения, маркетинг и логистика тесно взаимосвязаны, что подтверждается определением: «Маркетинг формирует спрос, а логистика его реализует». Таким образом, логистика отражает интеграцию двух сфер: предъявляемого рынком спроса и выдвигаемого компанией предложения [4, с. 96].

По мнению одних экспертов, логистика представляет собой более широкую категорию, чем маркетинг, поскольку она охватывает исследование и прогнозирование рынка, планирование производства, закупку материалов, сырья

и оборудования, включает контроль за запасами и ряд последовательных товародвиженческих операций, изучение обслуживания потребителей.

Однако, на взгляд других специалистов, логистика выступает, как инструмент стратегии маркетинга и призвана способствовать маркетинговой деятельности организации для достижения максимального результата с минимальными затратами. Но так или иначе, наиболее существенная взаимосвязь отмечается у логистики с маркетингом.

## 6.2. Сбыт и маркетинг исследуемого предприятия

Исследуемое предприятие является предприятием с полным циклом переработки низкосортной древесины: варка целлюлозы, выпуск на ее основе картона для плоских слоев и бумаги для гофрирования, из которых изготавливается высококачественная гофротара. Предприятие специализируется на выпуске бумаги, картона и картонной транспортной тары, а также красок и мешков.

Комбинат производит и реализует 2-х, 3-х и 5-ти-слойный гофрокартон и ящики из гофрокартона; картон для плоских слоев гофрокартона; бумагу для гофрирования; фильтровальный картон; бумажные мешки, изделия из сот, наполнитель сотовый; пиломатериалы и др.

Себестоимость реализованной продукции увеличилась на 93,0% и составила 171826 тыс. р. (за счет увеличения объема производства, а также роста закупочных цен на сырье). За счет того, что темпы роста выручки от реализации продукции (186,5%) ниже темпов роста себестоимости продукции (193,0%), а сумма расходов на реализацию возросла на 103,7%, управленческих расходов – на 59,3%, прибыль от реализации продукции в 2020 г. увеличилась на 69,4% и составила 44633 тыс. р. В 2020 г. прибыль от инвестиционной и финансовой деятельности составила 93 тыс. р., что свидетельствует о выгодном финансировании проектов и инвестиционных вложениях в 2020 г. Прибыль до налогообложения увеличилась и составила 44726 тыс. р.

Темпы роста производительности труда (165,2%) в 2020 г. выше темпов

роста средней заработной платы (112,7%), т.е. наблюдается экономия средств на оплату труда. Рост производительности труда на 65,2% обусловлен увеличением объема произведенной продукции на 86,5%, а рост фонда заработной платы (на 27,3%) – увеличением тарифной ставки первого разряда и ростом численности работающих на 12,9% (или на 390 чел.).

В 2021 г. экономическая ситуация на предприятии ухудшилась. С одной стороны, предприятие заключило большее количество договоров на производство продукции, чем было запланировано, что в свою очередь привело к росту выручки от реализации продукции на 57,7% и увеличению прибыли от реализации продукции на 92,1%, что следует оценить положительно. Но в 2021 г. на предприятии отмечен убыток, что указывает на неэффективное финансирование проектов и инвестиционных вложений.

Темпы роста производительности труда (144,4%) в 2021 г. выше темпов роста средней заработной платы (114,9%), т.е. наблюдается экономия средств на оплату труда. Рост производительности труда на 44,4% обусловлен увеличением объема произведенной продукции на 57,7%, а рост фонда заработной платы на 25,5% – повышением тарифной ставки первого разряда и ростом численности работающих на 9,2% (или на 315 чел.).

Складское хозяйство предприятия состоит из 7 складов: леса; центральный материальный склад; сырья; оборудования; горюче-смазочных материалов; картона, бумаги и макулатуры. Общая складская площадь составляет 1290 м<sup>2</sup>.

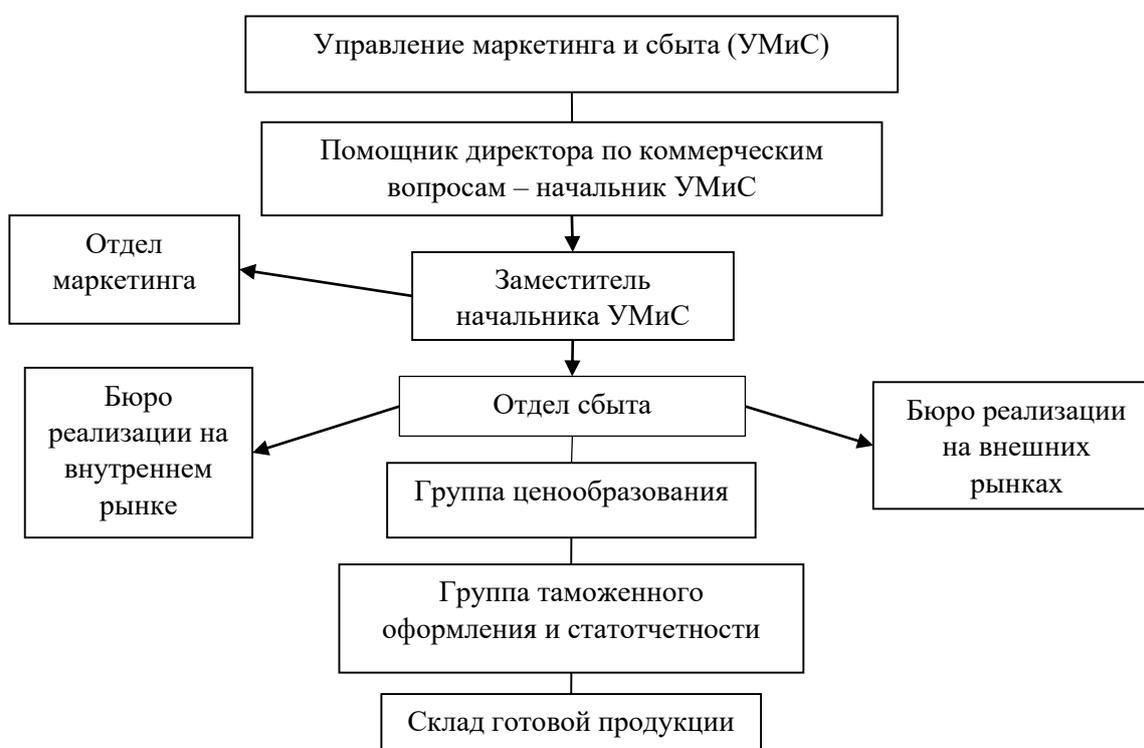
На основе SWOT-анализа (таблица 6.1) можно сделать вывод, что наиболее вероятны следующие факторы, оказывающие отрицательное воздействие на результаты деятельности предприятия: выход на рынок новых фирм-конкурентов; неблагоприятное изменение курсов иностранных валют; ужесточение конкуренции; введение новых регулятивных требований, повышающих затраты; ухудшение политических взаимоотношений с другими странами; снижение спроса за счёт изменения вкусов и предпочтений потребителей и форс-мажорные обстоятельства.

**Таблица 6.1 – SWOT-анализ деятельности исследуемого предприятия**

Сильные стороны	Слабые стороны
1) квалифицированный персонал; 2) долгосрочные отношения с клиентами; 3) налаженная работа с поставщиками; 4) вся продукция проходит добровольную сертификацию; 5) низкие затраты при осуществлении доставки; 6) наличие собственных складов.	1) слабая организация маркетинговой информационной системы на предприятии; 2) сильная зависимость от поставщиков; 3) отсутствие целевого подхода к формированию и хранению запасов.
Возможности	Угрозы
1) развитие информационных технологий; 2) использование современных информационных технологий для увеличения объёмов продаж; 3) проведение эффективных маркетинговых исследований; 4) освоение новых сегментов рынка; 5) привлечение новых клиентов и поставщиков; 6) применение новых методов и моделей в планировании логистических процессов.	1) выход на рынок новых фирм-конкурентов; 2) неблагоприятное изменение курсов иностранных валют; 3) ужесточение конкуренции; 4) введение новых регулятивных требований, повышающих затраты; 5) ухудшение политических взаимоотношений с другими странами; 6) снижение спроса за счёт изменения предпочтений потребителей; 7) форс-мажорные обстоятельства.

*Примечание – Источник: разработка авторов по данным бизнес-плана предприятия*

Сбытовая деятельность предприятия осуществляется управлением маркетинга и сбыта (УМиС). Структура УМиС представлена на рисунке 6.3.

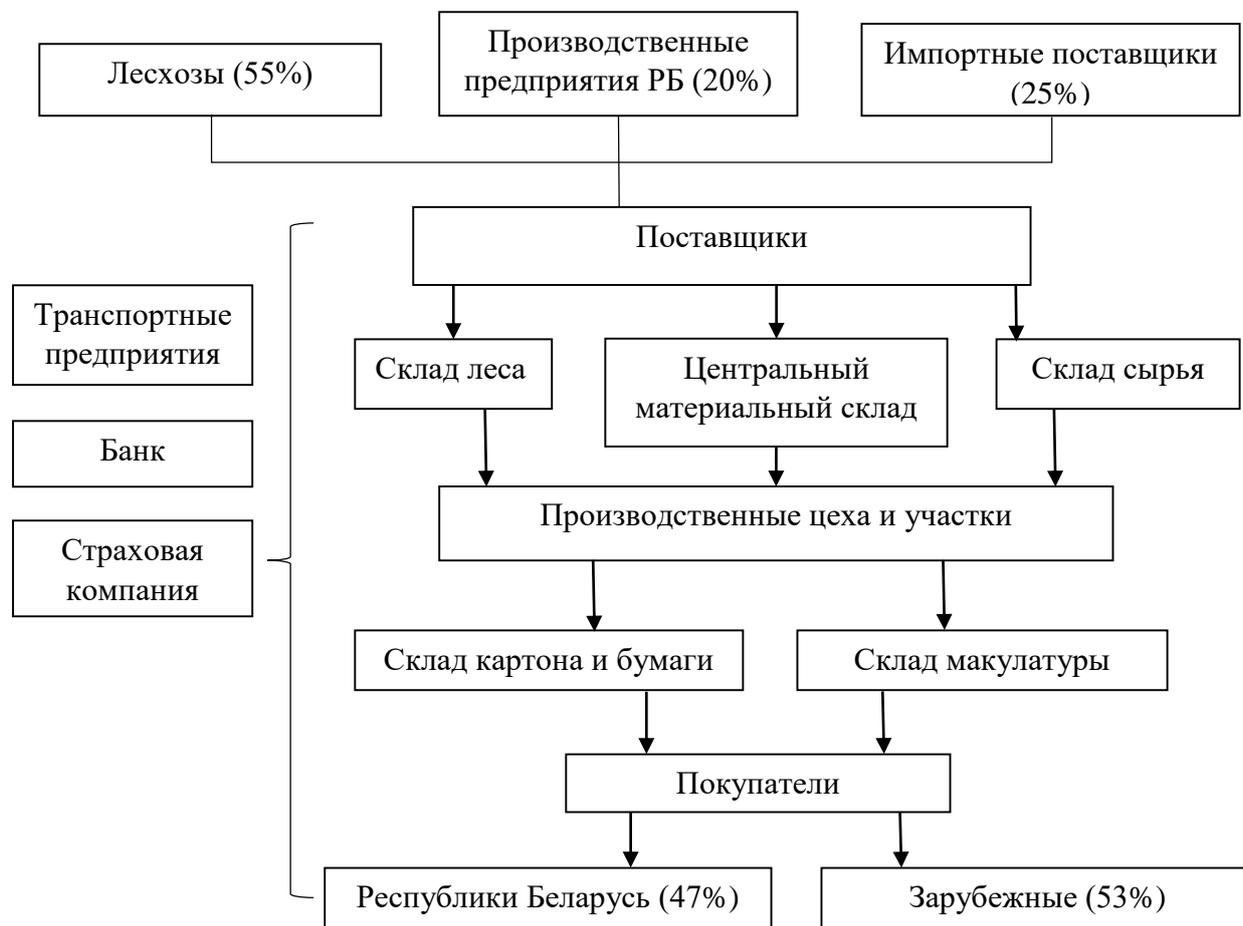


**Рисунок 6.3 – Структура УМиС предприятия**

*Примечание – Источник: разработка авторов по данным бизнес-плана предприятия*

В состав отдела сбыта входят 18 чел.: начальник, заместитель начальника, начальник бюро сбыта, ведущий экономист (2 чел.), экономист по сбыту (8 чел.), специалисты по маркетингу (4 чел.), экономист по ценообразованию (1 чел.).

Схема поставок сырьевых ресурсов представлена на рисунке 6.4.



**Рисунок 6.4 – Схема поставок сырьевых ресурсов на предприятие**

*Примечание – Источник: разработка авторов по данным бизнес-плана предприятия*

Взаимоотношения отдела снабжения с другими подразделениями (таблица 6.2) осуществляется при выполнении взаимосвязанных функций, которые в полном объеме регулируются стандартами, рабочими инструкциями и другими нормативными документами предприятия.

Как видно из данных таблицы 6.2, отдел сбыта взаимодействует с 12 структурными подразделениями. Эффективное взаимодействие с другими структурными подразделениями позволяет обеспечить четкое и своевременное исполнение обязательств по договорам с потребителями.

**Таблица 6.2 – Характеристика взаимоотношений отдела сбыта с другими подразделениями предприятия**

Управление, отдел и служба предприятия	Взаимоотношения
Отдел главного технолога (ОГТ)	Предоставляет рекомендации по совершенствованию техпроцессов и качества изготовления продукции; предложения по улучшению процессов окраски, консервации, упаковки, складирования и хранения.
Производственно-диспетчерский отдел (ПДО)	Предоставляет заявки на оперативное изготовление и поставку отдельных видов продукции; перечень продукции, сдача которых отстает от согласованного графика.
Управление материально-технического снабжения и транспорта (УМТСиТ)	Предоставляет заявки на автотранспорт для поставки готовой продукции потребителям, на выставки, ярмарки, технические центры, а также в структурные производственные подразделения в случае выявления дефектов продукции и возврат дефектной продукции от потребителей с выставок и технических центров.
Отдел технического контроля и управления качеством (ОТКиУК)	Предоставляет мероприятия для включения в программу «Качество» и отчет об их выполнении (совместно с отделом маркетинга УМиС).
Бухгалтерия	Предоставляет первичную бухгалтерскую информацию (документы).
Отдел кадров (ОК)	Решает кадровые вопросы, такие как заявки на подготовку, переподготовку и повышение квалификации работников; график отпусков работников подразделения; копии распоряжений о принятии мер к нарушителям трудовой дисциплины и проч.
Финансовая служба (ФС)	Решает финансовые вопросы.
Отдел организации труда и заработной платы (ООТиЗ)	Предоставляет первичную информацию для начисления заработной платы.
Планово-экономический отдел (ПЭО)	Решает вопросы, касающиеся хозяйственной деятельности предприятия.
Отдел автоматизированных систем управления производством (ОАСУП)	Предоставляет заявки на компьютеризацию и автоматизацию задач отдела сбыта.
Юридическая служба (ЮрС)	Предоставляет проекты договоров, приложений, дополнений к ним, приказов, распоряжений на визирование для проверки их соответствия требованиям законодательства; получает заключенные договоры на сбыт продукции.
Хозяйственная служба (ХС)	Предоставляет заявки на хозяйственный малоценный и быстроизнашивающийся инвентарь; заявки на проведение текущего ремонта служебных помещений отдела; заявки на спецодежду и СИЗ.

Примечание – Источник: составлено авторами по данным бизнес-плана

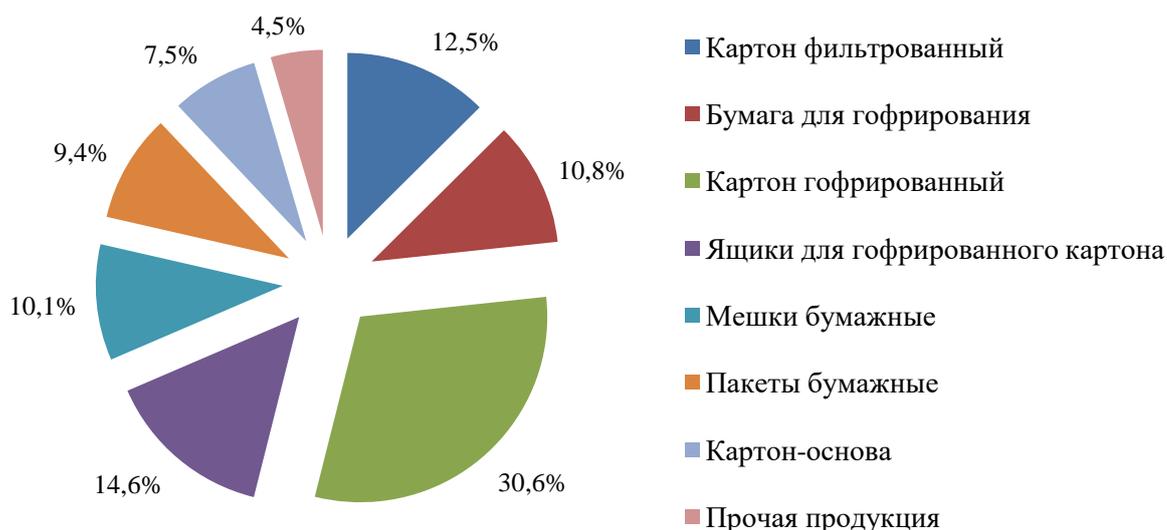
Продукция предприятия на момент исследования поставляется в ряд стран. Динамика и структура объема сбыта за 2019–2021 гг. представлена в таблице 6.3. Как видно из данных таблицы, в 2020 г. объем сбыта предприятия увеличился на 86,5%, в 2021 г. – возрос еще на 57,7%.

**Таблица 6.3 – Динамика и структура сбыта предприятия  
за 2019–2021 гг., тыс. р.**

Показатели	2019 г.	Уд. вес, %	2020 г.	Уд. вес, %	2021 г.	Уд. вес, %	Темп роста, %	
							2020г. к 2019г.	2021г. к 2020г.
Выручка от реализации продукции	123644	100,0	230606	100,0	363660	100,0	186,5	157,7
в т.ч. в Республика Беларусь	61946	50,1	105387	45,7	159647	43,9	170,1	151,5
Китай	53414	43,2	109538	47,5	168011	46,2	205,2	153,4
Российская Федерация	6182	5,0	11300	4,9	28365	7,8	182,8	251,0
Ближнее Зарубежье	1113	0,9	2537	1,1	4364	1,2	227,9	172,0
Дальнее Зарубежье	989	0,8	1844	0,8	3273	0,9	186,5	177,5

*Примечание – Источник: составлено авторами по данным бизнес-плана*

Спрос на продукцию различными группами потребителей обуславливает ее диверсификацию, что позволяет предприятию оперативно реагировать на изменения рыночной конъюнктуры. Как видно из рисунка 6.5, наибольшим спросом пользуется картон гофрированный (30,6%), а также ящики для гофрированного картона (14,6%).



**Рисунок 6.5 – Структура продаж продукции предприятия на внутреннем рынке, 2021 г.**

*Примечание – Источник: разработано авторами по данным предприятия*

Неотъемлемым элементом системы сбыта предприятия является система распределения продукции. На рисунке 6.6 видно, что наибольший удельный вес продаж предприятие осуществляет посредством прямых оптовых продаж (54,2%).



**Рисунок 6.6 – Каналы распределения продукции исследуемого предприятия**

*Примечание – Источник: разработка авторов по данным бизнес-плана предприятия*

Анализ отгрузки и реализации продукции неразрывно связан с анализом выполнения договорных обязательств по поставкам продукции.

Выполнение договорных обязательств по отгрузке продукции по состоянию на первую декаду декабря 2021 г. приведено в таблице 6.4.

**Таблица 6.4 – Данные по выполнению договорных обязательств предприятия по объему отгрузки продукции (по состоянию на первую декаду декабря 2021 г.)**

Вид продукции	Ед. измер.	План поставки	Фактически отгружено	Недоставка продукции	Зачетный объем в пределах плана
Картон фильтрованный	тыс. м2	141,93	140,22	-1,71	140,22
Бумага для гофрирования	тыс. м2	272,29	263,31	-8,98	263,31
Картон гофрированный	тыс. м2	37,5	37,3	-0,2	37,3
Ящики для гофрированного картона	тыс. шт.	22,85	22,72	-0,13	22,72
Мешки бумажные	тыс. шт.	2,1	2,05	-0,05	2,05
Пакеты бумажные	тыс. шт.	17,55	17,24	-0,31	17,24
Картон-основа	тыс. м2	5,65	5,4	-0,25	5,4
Прочая продукция	тыс. м2	330,6	321,0	-9,6	321,0

*Примечание – Источник: составлено авторами по данным бизнес-плана предприятия*

Коэффициент выполнения договорных обязательств ( $K_d$ ) определяется по формуле [5]:

$$K_d = (ВП_0 - ВП_n) / ВП_0, \quad (6.1)$$

где  $ВП_0$  – плановый объем продукции для заключения договоров;

$ВП_n$  – недоставка продукции по договорам.

Из данных таблицы 6.4, а также проведенного расчета (таблица 6.5) следует, что предприятие недовыполнило план поставки продукции по договорам за первую декаду декабря 2021 г. по всем видам продукции, что является отрицательным моментом в хозяйственной деятельности организации. Это обусловлено частой поломкой транспорта организации, а также ошибками в планировании хозяйственной деятельности.

Процент выполнения договорных обязательств рассчитывается по формуле 6.1 путем деления разности между плановым объемом отгрузки по

договорным обязательствам и невыполнением на плановый объем (таблица 6.5).

**Таблица 6.5 – Выполнение договорных обязательств предприятия по отгрузке продукции (по состоянию на первую декаду декабря 2021 г.)**

Вид продукции	Математические расчеты	Процент выполнения
Картон фильтрованный	$(141,93 - 1,71) / 141,93$	98,8
Бумага для гофрирования	$(272,29 - 8,98) / 272,29$	96,7
Картон гофрированный	$(37,5 - 0,2) / 37,5$	99,5
Ящики для гофрированного картона	$(22,85 - 1,3) / 22,85$	99,4
Мешки бумажные	$(2,1 - 0,05) / 2,1$	97,6
Пакеты бумажные	$(17,55 - 0,31) / 17,55$	98,2
Картон-основа	$(5,65 - 0,25) / 5,65$	95,6
Прочая продукция	$(330,6 - 9,6) / 330,6$	97,1

*Примечание – Источник: составлено авторами по данным таблицы 6.4*

Одним из основных показателей, характеризующих эффективность канала распределения, является бесперебойность выполнения заказов потребителей. На основании таблицы 6.6 можно охарактеризовать показатель бесперебойности выполнения заказов предприятия за 4 квартал 2021 г.

**Таблица 6.6 – Показатели бесперебойности выполнения заказов на предприятии за 4 квартал 2021 г.**

Показатель	Потребитель				
	ОАО	ООО-1	ООО-2	Сахарные заводы	ООО-3
Количество заказов, выполненных в соответствии с установленными сроками, ед.	29	32	28	37	30
Общее количество выполненных заказов, ед.	33	34	36	38	31
Коэффициент бесперебойности	0,88	0,94	0,81	0,97	0,97

*Примечание – Источник: составлено авторами по данным бизнес-плана*

Как видно из данных таблицы 6.6, исследуемое предприятие в 4 квартале 2021 г. смогло обеспечить бесперебойные поставки картонно-бумажной продукции только на 81-97% в зависимости от потребителей. Причинами стала низкая организация работы транспортного отдела, поломки транспорта.

По данным таблицы 6.7, сумма затрат, связанных со сбытом продукции предприятия, в 2020 г. возросла на 103,7%. Это произошло за счет роста материальных затрат на 147,5% (рост расхода топлива, электроэнергии, а также цен на них), расходов на оплату труда – на 81,9% (за счет роста численности персонала в сфере сбыта продукции и увеличения заработной платы), расходов на оформление заказов – на 100,1% (рост числа заключенных договоров и увеличения командировочных расходов), амортизации оборудования и транспортных средств – на 85,5%. В 2021 г. эти затраты выросли на 73,0%. Это произошло за счет роста суммы материальных затрат на 90,6% (рост расхода топлива, электроэнергии, а также цен на них), расходов на оплату труда – на 59,9% (за счет роста численности персонала в сфере сбыта продукции и увеличения заработной платы), расходов на оформление заказов – на 91,8% (рост числа заключенных договоров и командировочных расходов), амортизации оборудования и транспортных средств – на 59,2%.

**Таблица 6.7 – Динамика затрат в сфере сбыта предприятия за  
2019–2021 гг., тыс. р.**

Показатель	Данные по годам			Отклонение (+,-)		Темп роста, %	
	2019	2020	2021	2020г. от 2019г.	2021г. от 2020г.	2020г. к 2019г.	2021г. к 2020г.
Всего затраты в сфере сбыта продукции (расходы на реализацию)	2200	4482	7753	2282	3271	203,7	173,0
в том числе: материальные затраты	675,4	1671,8	3186,5	996,4	1514,7	247,5	190,6
расходы на оплату труда + отчисления на социальные нужды	1007,6	1833,1	2930,6	825,5	1097,5	181,9	159,9
расходы на оформление заказов	123,2	246,5	472,9	123,3	226,4	200,1	191,8
амортизация оборудования и транспортных средств	393,8	730,6	1163,0	336,8	432,4	185,5	159,2

*Примечание – Источник: составлено авторами по данным бизнес-плана*

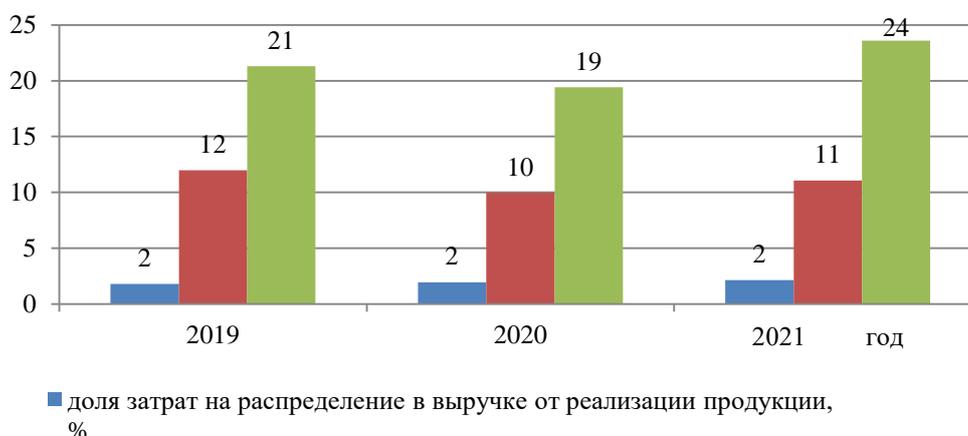
Расчет и динамика показателей эффективности системы сбыта продукции предприятия за последние три года представлены в таблице 6.8 и на рисунке 6.7.

**Таблица 6.8 – Расчет и динамика показателей эффективности системы сбыта продукции предприятия, 2019–2021 гг.**

Показатель	Данные по годам			Темп роста, % или отклонение (+,-)	
	2019	2020	2021	2020г. к 2019г.	2021г. к 2020г.
1. Выручка от реализации продукции, тыс. р.	123644	230606	363660	186,5	157,7
2. Затраты на сбыт продукции (расходы на реализацию), тыс. р.	2200	4482	7753	203,7	173,0
3. Прибыль от реализации продукции, тыс. р.	26354	44633	85730	169,4	192,1
4. Доля затрат на распределение в выручке от реализации продукции (с.2/с.1×100), %	1,78	1,94	2,13	0,16	0,19
5. Коэффициент эффективности системы сбыта (с.3/с.2)	11,98	9,96	11,06	-2,02	1,1
6. Рентабельность продаж (с.3/1×100), %	21,3	19,4	23,6	-1,9	4,2

Примечание – Источник: составлено авторами по данным предприятия

Как видно из таблицы 6.8 и рисунка 6.7, в 2020 г. на предприятии отмечалось снижение эффективности системы сбыта продукции (за счет роста расходов на реализацию на 103,7%), но в 2021 г. снижение сменилось ростом за счет увеличения объема продаж на 57,7%.



**Рисунок 6.7 – Динамика показателей эффективности системы сбыта продукции исследуемого предприятия в 2019–2021 гг.**

Примечание – Источник: составлено авторами по данным таблицы 6.8

В таблице 6.9 представлен расчет эффективности каналов сбыта продукции предприятия в 2021 г. Как видно из данных таблицы 6.9, в 2021 г. самым эффективным направлением сбыта продукции предприятия был внутренний рынок, т.к. рентабельность продаж составила 26,2%, а также рынок Китая – 22,3%.

**Таблица 6.9 – Эффективность каналов сбыта продукции  
предприятия в 2021 г.**

Направление сбыта	Выручка от реализации продукции, тыс. р.	Себестоимость реализованной продукции и управленческие расходы, тыс. р.	Расходы на реализацию, тыс. р.	Прибыль от реализации продукции, тыс. р.	Рентабельность продаж, %
Республика Беларусь	159647	117152	713	41782	26,2
Китай	168011	125236	5288	37487	22,3
Российская Федерация	28365	22101	1106	5158	18,2
Ближнее Зарубежье	4364	3242	432	690	15,8
Дальнее Зарубежье	3273	2446	214	613	18,7
Всего	363660	270177	7753	85730	23,6

*Примечание – Источник: составлено авторами по данным бизнес-плана*

Исследование сбытовой деятельности показывает, что стимулирование сбыта предприятие осуществляет в ограниченном виде. Только по отношению к торговым посредникам применяются некоторые стимулирующие меры в виде скидки с цены при покупке большой партии продукции.

### **6.3. Возможности маркетинга исследуемого предприятия в оптимизации управления сбытовой деятельностью**

Оптимизация распределительно-сбытовой деятельности предприятия может быть проведена по следующим направлениям:

- 1) внедрение гибкой системы скидок для покупателей продукции;
- 2) внедрение системы контроля за состоянием запасов гофрированного картона.

В ценообразовании на принципах маркетинга необходимо руководствоваться соображением, что цена на продукцию должна обеспечивать не только и не столько дополнительную выгоду потребителю, но и вести к росту числа потребителей и увеличению доли предприятия на рынке.

Наиболее эффективный механизм регулирования цены – система скидок. С помощью скидок в зависимости от величины предоплаты можно повысить оборачиваемость краткосрочной дебиторской задолженности, сократить сроки отвлечения денежных средств в расчетах с покупателями и улучшить показатели ликвидности.

На момент исследования предприятие практикует систему скидок ограниченно, только для постоянных крупнооптовых покупателей (сахарные заводы и кондитерские фабрики), при этом скидка им составляет 5% от суммы закупаемой продукции. Эту практику целесообразно переносить и на другие категории покупателей.

Предлагается несколько вариантов размера скидок при осуществлении предоплаты покупателями продукции (таблица 6.10).

**Таблица 6.10 – Предлагаемые размеры скидок на основе предоплаты покупателями продукции предприятия**

Предоплата по сделке, %	Размер предоставляемой скидки, %
15	2
30	3
50	5

*Примечание – Источник: разработка авторов*

Предлагаемые размеры скидок на основе предоплаты подкреплены расчётом изменения краткосрочной дебиторской задолженности за 2021 г. при выручке от реализации продукции в 363660 тыс. р (таблица 6.11).

**Таблица 6.11 – Расчёт влияния предоплаты в 15% и соответствующей скидки в 2% на оборачиваемость краткосрочной дебиторской задолженности и срок ее погашения**

Показатель	До использования системы скидок	После использования системы скидок	Отклонение (+, –)
Краткосрочная дебиторская задолженность покупателям и заказчикам, тыс. р.	39802	33831,7	-5970,3
Оборачиваемость краткосрочной дебиторской задолженности, оборотов	9,1	10,7	1,6
Срок погашения краткосрочной дебиторской задолженности, дн.	40	34	-6

*Примечание – Источник: составлено авторами*

Ожидается, что при предоплате в размере 15% краткосрочная дебиторская задолженность снизится на 5970,3 тыс. р., а срок ее погашения сократится на 6 дней. За предоплату товара скидка составит 796,04 тыс. р. ( $39802 \times 0,02$ ).

Краткосрочная дебиторская задолженность после использования системы скидок составит:  $39802 - 5970,3 = 33831,7$  тыс. р.

Оборачиваемость краткосрочной дебиторской задолженности в 2021 г. равна делению общей суммы выручки за 2021 г. на размер краткосрочной дебиторской задолженности, т.е.  $363660 / 39802 = 9,1$ . После использования системы скидок данный показатель составит:  $363660 / 33831,7 = 10,7$ .

Срок погашения дебиторской задолженности после использования системы скидок будет равен:  $360 / 10,7 = 34$  дня.

Таким образом, дополнительная выручка от реализации продукции исследуемого предприятия при введении предоплаты в 15% и скидке 2% составит:

$$B_p = 5970,3 - 39802 \times (2\% / 100\%) = 5174,26 \text{ тыс. р.}$$

Аналогичным образом выполнены расчёты при предоплате в 30 и 50% (таблицы 6.12 и 6.13).

**Таблица 6.12 – Расчёт влияния предоплаты в 30% и соответствующей скидки в 3% на оборачиваемость краткосрочной дебиторской задолженности предприятия и срок ее погашения**

Показатель	До использования гибкой системы скидок	После использования гибкой системы скидок	Отклонение (+, -)
Краткосрочная дебиторская задолженность покупателям и заказчикам, тыс. р.	39802	27861,4	-11940,6
Оборачиваемость краткосрочной дебиторской задолженности, оборотов	9,1	13,1	4,0
Срок погашения краткосрочной дебиторской задолженности, дн.	40	27	-13

*Примечание – Источник: составлено авторами*

Как видно из таблицы 6.12, в случае предоплаты в размере 30% величина краткосрочной дебиторской задолженности уменьшится на 11940,6 тыс. р., а срок ее погашения сократится на 13 дней и составит 27 дней.

Краткосрочная дебиторская задолженность после использования системы скидок составит:  $39802 - 11940,6 = 27861,4$  тыс. р.

Оборачиваемость краткосрочной дебиторской задолженности в 2021 г. равна делению выручки за 2021 г. на размер краткосрочной дебиторской задолженности, т.е.  $363660 / 39802 = 9,1$ . После использования системы скидок данный показатель составит:  $363660 / 27861,7 = 13,1$ .

Срок погашения дебиторской задолженности после использования системы скидок будет равен:  $360 / 13,1 = 27$  дня.

Скидка при предоплате составит 1194,06 тыс. р. ( $39802 \times 0,03$ ). Исходя из этого, дополнительная выручка от реализации продукции предприятия при предоплате в размере 30% и скидке 3% составит:

$$V_p = 11940,6 - 39802 \times (3\% / 100\%) = 10746,54 \text{ тыс. р.}$$

Если покупатель внесет 50% предоплаты, ему предоставляется скидка в размере 5%.

**Таблица 6.13 – Расчёт влияния предоплаты в 50% и скидки в 5% на оборачиваемость краткосрочной дебиторской задолженности предприятия и срок ее погашения**

Показатель	До использования гибкой системы скидок	После использования гибкой системы скидок	Отклонение (+, –)
Краткосрочная дебиторская задолженность покупателям и заказчикам, тыс. р.	39802	19901	-19901
Оборачиваемость краткосрочной дебиторской задолженности, оборотов	9,1	18,3	9,2
Срок погашения краткосрочной дебиторской задолженности, дн.	40	20	-20

*Примечание – Источник: составлено авторами*

По данным таблицы 6.13, в случае предоплаты в размере 50% размер краткосрочной дебиторской задолженности уменьшится на 19901 тыс. р., срок ее погашения сократится в два раза и составит 20 дней.

Краткосрочная дебиторская задолженность после использования системы скидок составит:  $39802 - 19901 = 19901$  тыс. р.

Оборачиваемость краткосрочной дебиторской задолженности в 2021 г. равна делению выручки за 2021 г. на размер краткосрочной дебиторской задолженности, т.е.  $363660 / 39802 = 9,1$ . После использования системы скидок данный показатель составит:  $363660 / 19901 = 18,3$ .

Срок погашения дебиторской задолженности после использования системы скидок будет равен:  $360 / 18,3 = 20$  дней.

Скидка при предоплате составит 1990,1 тыс. р. ( $39802 \times 0,05$ ). Исходя из этого, дополнительная выручка от реализации продукции предприятия при предоплате в 50% и скидке 5% составит:

$$Вр = 19901 - 39802 \times (5\% / 100\%) = 17910,9 \text{ тыс. р.}$$

Таким образом, эффект предприятия при предоставлении предоплаты в размере 50% и скидки 5% составит 17910,9 тыс. р.

Предлагаемая система скидок в зависимости от величины предоплаты заказов позволяет снизить краткосрочную дебиторскую задолженность и повысить выручку от реализации продукции.

Для оптимизации поставок импортного гофрированного картона предлагается внедрить систему управления запасами с фиксированным размером заказа, что позволит сократить суммарные расходы по доставке и хранению импортного гофрированного картона. Расчет уровней запаса при основных параметрах при отсутствии задержек поставок представлены на период 2021 г. По данным службы сбыта предприятия, продажи гофрированного картона покупателям, расположенным в одном из городов, составляют 12000 т/год. Затраты по доставке составляют 0,032 тыс. р., по хранению запаса – 0,0005 тыс. р./т. Расчет затрат на хранение запаса представлен в таблице 6.14.

**Таблица 6.14 – Затраты на содержание единицы запаса на складе предприятия**

Наименование затрат	Сумма, р.
Затраты на освещение склада	0,015
Затраты на отопление склада	0,03
Затраты на оплату труда обслуживающего персонала	0,473
Амортизация складского оборудования	0,002
Прочие затраты	0,006
Всего	0,5

*Примечание – Источник: составлено авторами по данным бизнес-плана*

Оптимальный размер заказа рассчитывается по формуле Уилсона [6]:

$$q_0 = \sqrt{\frac{2 \times C_1 \times Q}{C_2}}, \quad (6.2)$$

где  $q_0$  – оптимальный размер заказа, т;

$C_1$  – стоимость выполнения одного заказа, тыс. р.;

$Q$  – потребность в товарно-материальных ценностях за год, т;

$C_2$  – затраты на содержание единицы запаса, тыс. р./т

Таким образом, оптимальный размер поставки гофрированного картона покупателям, расположенным в городе-объекте исследования, составляет 1239 т.:

$$q_0 = \sqrt{\frac{2 \times 0,032 \times 12000}{0,0005}} = 1239 \text{ т}$$

Расчет параметров модели управления запасами с фиксированным размером заказа представлен в таблице 6.15.

**Таблица 6.15 – Расчет параметров модели управления запасами с фиксированным размером заказа**

Показатель	Расчет
1 Потребность в товарах (гофрированного картона), т	$P_{\text{л}}^{\phi} = 12000 \text{ т}$
2 Оптимальный размер заказываемой партии гофрированного картона, т	$q_0 = \sqrt{\frac{2 \times 0,032 \times 12000}{0,0005}} = 1239 \text{ т}$
3 Время поставки, дн.	1 дн.
4 Возможное время задержки поставки, дн.	0 дн.
5 План продаж в месяц, т/мес	$12000 / 12 = 1000 \text{ т}$ (12 – это число месяцев в году)
6 Сроки продаж гофрированного картона, дн.	$1239 / 1000 = 1,2 \text{ мес.}$
7 Ожидаемые продажи за время поставки, т	$(1000 / 30) \cdot 1 = 33 \text{ т}$
8 Максимальные продажи за время поставки, т	$(1000 / 30) \cdot (1 + 0) = 33 \text{ т}$
9 Страховой запас, т	33 т
10 Пороговый уровень запасов, т	$33 + 33 = 66 \text{ т}$
11 Максимально желательный объем запасов, т	$1239 + 66 = 1305 \text{ т}$

*Примечание – Источник: составлено авторами*

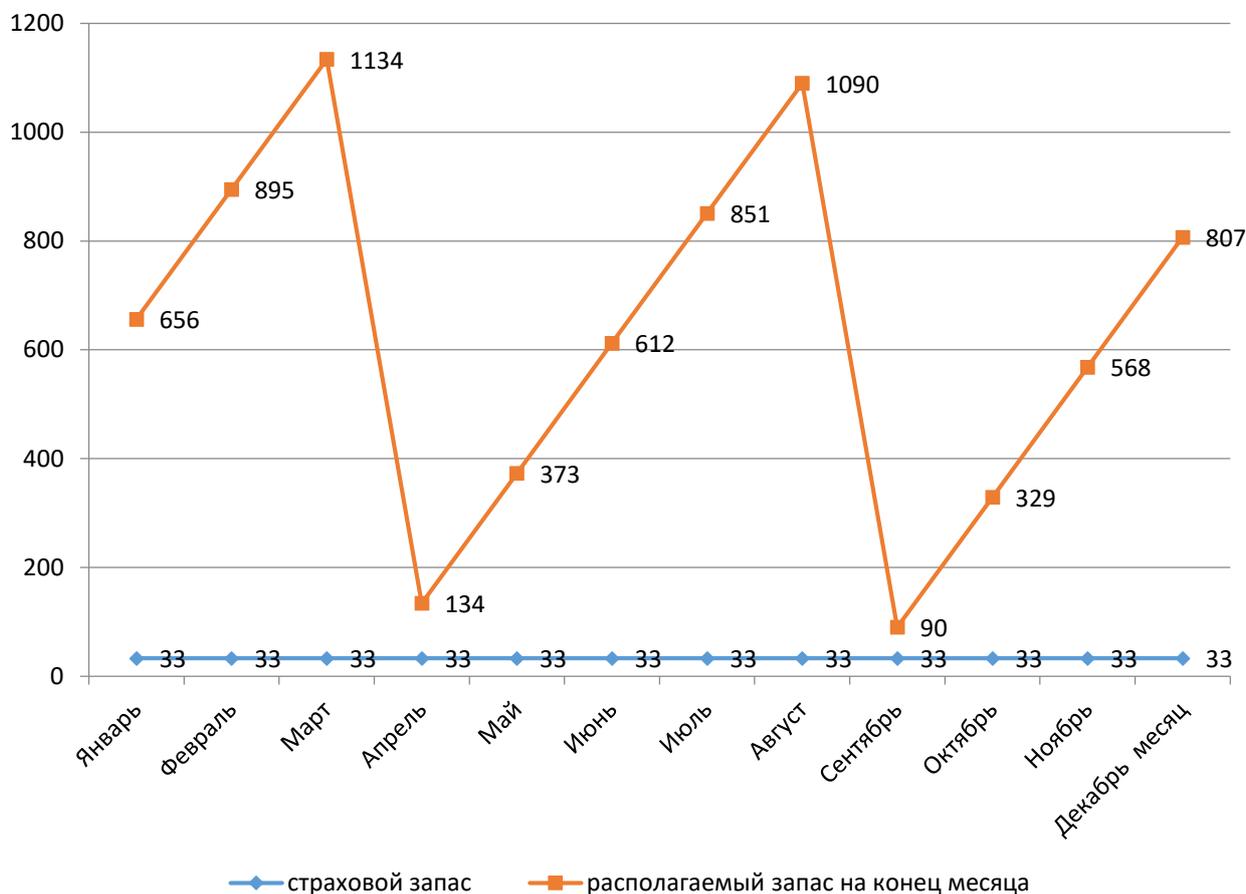
Расчет параметров модели управления запасами с фиксированным размером заказа покупателям в обобщённом виде выглядит так (таблица 6.16):

**Таблица 6.16 – Параметры модели управления запасами гофрированного картона с фиксированным размером заказа**

Месяцы	Располагаемый запас, т	Спрос (продажи за месяц), т	Размер заказа, т	Поставка, т	Страховой запас, т
Январь	656	1000	1239	1239	33
Февраль	895	1000	1239	1239	33
Март	1134	1000	-	-	33
Апрель	134	1000	1239	1239	33
Май	373	1000	1239	1239	33
Июнь	612	1000	1239	1239	33
Июль	851	1000	1239	1239	33
Август	1090	1000	-	-	33
Сентябрь	90	1000	1239	1239	33
Октябрь	329	1000	1239	1239	33
Ноябрь	568	1000	1239	1239	33
Декабрь	807	1000	1239	1239	33

*Примечание – Источник: составлено авторами*

Данные таблицы 6.16 показывают, что в первый день текущий запас гофрированного картона будет равен запасу на начало периода (года). Движение текущего запаса гофрированного картона покупателям города-объекта исследования представлены на рисунке 6.8.



**Рисунок 6.8 – Движение текущего запаса гофрированного картона в модели управления запасами с фиксированным размером заказа, т**

*Примечание – Источник: разработка авторов по данным таблицы 6.16*

В феврале запас текущий рассчитывается следующим образом:

$$Z_2 = 656 + 1239 - 1000 = 895 \text{ т}$$

В марте:  $Z_3 = 895 + 1239 - 1000 = 1134 \text{ т}$ , поставки в этом месяце не было.

В результате внедрения системы контроля за состоянием запасов количество поставок гофрированного картона сократится с 12-ти до 10-ти.

Экономия затрат составит:

$$\Delta z = 49,28 - 41,07 = 8,21 \text{ тыс. р.}$$

Таким образом, для совершенствования сбытовой деятельности предприятия и управления сбытом в целом исследование показало целесообразность такой маркетинговой меры, как внедрение системы скидок в зависимости от величины предоплаты заказов. Предлагаемая мера рассчитана на ускорение оборачиваемости краткосрочной дебиторской задолженности, сокращение сроков отвлечения денежных средств в расчетах с покупателями и улучшение показателей ликвидности. При предоставлении любого из трех вариантов скидок предприятие снижает величину краткосрочной дебиторской задолженности, сокращает срок ее погашения и получает больше выручки с 1 р., вложенного в краткосрочную дебиторскую задолженность. Наиболее эффективным является вариант предоплаты в 50% и скидки в 5%.

Оптимизировать периодичность поставок товаров предлагается путем внедрения системы управления запасами с фиксированным размером заказа, что позволит сократить суммарные расходы по доставке и хранению импортного гофрированного картона.

#### **Список использованной литературы:**

1. Линдерс, М.Р. Управление сбытом и сбытовыми запасами. Логистика / М.Р. Линдерс, Х.Е. Фирон. – СПб.: Виктория плюс, 2016. – 322 с.
2. Дурович, А.П. Основы маркетинга: учеб. пособие / А.П. Дурович. – М: Новое знание, 2018. – 512 с.
3. Строков, В.А. Коммерческая деятельность товаропроизводителя: учеб. пособие / В.А. Строков. – М.: Изд-во «Хоре», 2016. – 618 с.
4. Иванов М.Ю., Иванова М.Б. Логистика: учебное пособие / М.Ю. Иванов, М.Б. Иванова. — 3-е изд. — Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2020. — 90 с.
5. Канке, А.А. Логистика: учеб. / Канке А.А., Кошечая И.П. – Минск: ИД Форум, 2023. – 384 с.
6. Логистика: учебник / под ред. Б.А. Аникина. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2022. — 320 с.

## Глава 7. Интернет вещей, как фактор технологического развития промышленности в условиях высокой изменчивости внешней среды

### 7.1. Особенности и актуальные технологии современного научно-технологического развития

С появлением мощной и разнообразной вычислительной техники в последние годы информатизация всех сфер деятельности стала актуальной проблемой, требующей комплексного решения. Одними из важных элементов ее решения являются *автоматизация* и *автономизация*, направленные на различные технологические, бытовые и бизнес-процессы. Если в странах Запада большее внимание традиционно уделялось автоматизации производственно-технологических и других процессов (*ERP*-системы, автоматизация логистики, заводы-автоматы и т.п.), то в странах Востока (и в частности, в Японии) на протяжении десятилетий большое внимание уделялось автономизации производственных и иных технологических процессов (система *Toyota* является одним из воплощений этого принципа). Это привело к бурному развитию во многих отраслях и в быту по всему миру в последнее время *встраиваемых систем управления*.

Информатизация и автоматизация различных отраслей производства товаров и услуг стала логическим началом четвертой промышленной революции, так называемой Индустриализации 4.0, целью которой является массовое внедрение информационных технологий в промышленность, масштабной автоматизации бизнес-процессов и применение искусственного интеллекта в различных сферах деятельности.

Одной из основополагающих информационных технологий на данный момент является технология *интернета*. При помощи интернета происходит обмен информацией между отдельными людьми, организациями и целыми комплексами сетей по всему миру.

Однако, как и любая другая передовая технология, интернет интенсивно развивается, и уже сейчас все большее распространение получает *интернет вещей* – технология, которая объединяет различные устройства, датчики и электронные механизмы в единую сеть – сеть, где общаются между собой не люди, а «умные» электронные устройства, являющиеся основой построения умных домов, умных городов и других умных кластеров.

Интернет вещей находится на стыке технологий интернета и различных технологий автоматизации разнообразных процессов. Интернет вещей способен повысить уровень безопасности и автономности городской инфраструктуры, объединить в единую систему различные бытовые устройства или позволить создать завод-автомат, где количество сотрудников будет исчисляться не тысячами, а единицами.

Технология интернета вещей, которая лежит у истоков текущего этапа информатизации и автоматизации сфер деятельности человечества, наиболее актуальна в наши дни, а ее изучение и применение в различных отраслях является началом пути к внедрению в эти отрасли самых современных и передовых технологий.

## 7.2. Элементы технологии интернета вещей

Интернет вещей – глобальная сеть компьютеров, датчиков и исполнительных устройств, связывающихся между собой с использованием интернет-протокола [1].

Концепция интернета вещей (англ. *Internet of Things – IoT*) была предложена одним из сотрудников команды разработчиков системы *радиочастотной идентификации (RFID)* в 1999 году, и в последнее время эта концепция стала как никогда актуальной для решения практических задач во всем мире из-за бурного роста мобильных, встроенных и носимых устройств, облачных вычислений и анализа данных.

По своей сути интернет вещей – это сеть физических объектов. Если раньше при разговоре об интернете речь шла о сети, состоящей исключительно

из компьютеров, то с приходом *IoT* в сеть начали активно включаться электронные устройства всех типов и размеров: смартфоны, камеры, медицинские инструменты, бытовые и измерительные приборы, камеры видеонаблюдения, объекты городских информационных систем, игрушки и даже средства передвижения. Сеть, связывающая между собой не только людей и компьютеры, но и дома, городские инфраструктуры и всевозможные носимые и стационарные устройства, позволила производить обмен данными на основе определенных протоколов для достижения конкретных целей организации различных процессов, позиционирования, отслеживания, поддержания безопасности, мониторинга и управления в режиме реального времени.

Интернет вещей можно разделить на три категории по типу коммуникации между собой тех или иных пользователей или устройств: люди с людьми; люди с компьютерами или устройствами (вещами); устройства/компьютеры с устройствами/компьютерами [1].

Интернет вещей представляет собой определенную парадигму, в рамках которой предполагается присутствие в окружении того или иного объекта других подобных, связанных через беспроводную, проводную или иную систему связи, позволяющую им взаимодействовать друг с другом для достижения определенных целей функционирования. В рамках такой парадигмы реальное, цифровое и виртуальное сходятся в одной системе для создания единой умной среды, которая позволяет сделать транспорт, городскую и жилищную инфраструктуру, бытовые нужды более умными и автоматизированными.

### 7.2.1. Интернет вещей как информационная система

Поскольку интернет вещей при взаимодействии между устройствами, компьютерами и человеком оперирует информацией, кратко рассмотрим интернет вещей как информационную систему.

Основными признаками информационной системы являются следующие: выполнение одной или нескольких функций по отношению к информации

(данным); единство всех элементов как системы; возможность композиции и декомпозиции элементов системы при выполнении предписанных задач [3].

Интернет вещей в полной мере содержит эти признаки. Так, в рамках первой функции в интернете вещей выполняется сбор, обработка, анализ и обмен информацией (данными) по каналам связи между различными устройствами или устройствами и человеком. Интернет вещей также обладает единством как система, поскольку использует стандартные средства и протоколы подключения к сети, общение устройств происходит также на определенных общих «языках» (например, кодирования и декодирования информации или выполнения команд, написанных на языках программирования), а данные для коммуникации с людьми предоставляются, как правило, в алфавитно-цифровом или графическом виде. Поэтому, как видно, вторая функция также имеется в интернете вещей.

Третья функция в структуре интернета вещей отражает то обстоятельство, что отдельные его составляющие функционируют как на физическом уровне (например, датчики измеряют значения физических величин) так и на уровне обобщения наборов данных (например, обработка полученных измерений и предоставление лицу, принимающему решения рекомендаций и/или вариантов оптимальных решений).

Таким образом, интернет вещей имеет все основные признаки информационной системы и к нему могут применяться все инструментальные средства исследования и разработки информационных систем.

### 7.2.2. Программные и аппаратные средства интернета вещей

Рынок программных средств промышленного интернета вещей. На сегодня можно выделить три основных рынка использования интернета вещей: бытовой/домашний (B2C – Business to Consumer), корпоративный (B2B – Business to Business) и государственный (B2G – Business to Government) [2].

К корпоративному рынку относится индустриальный, или промышленный, интернет вещей. Данная структура является некой средой, которая обеспечивает управление технологическим циклом в общем, а также

отдельными единицами производственного оборудования. Для управления такой системой используются различные датчики и сенсоры, исполнительные устройства, производственное оборудование и механизмы, функционирование которых осуществляется в автоматическом режиме. Система представляет из себя совокупность сетей или платформ, связанных между собой.

Промышленный интернет вещей (англ. *IIoT*) является частью так называемой четвертой промышленной революции, наряду с большими данными, виртуальной и дополненной реальностью, блокчейном и т.д. [2].

От уровня внедрения технологий интернета вещей в производство зависит уровень его автоматизации. В некоторых случаях производство может стать полностью автоматическим, исключая из технологических процессов участие человека.

Кратко рассмотрим зарубежные и отечественные разработки в сфере промышленного интернета вещей, в частности, рынок программных платформ. Согласно исследованиям аналитической компании *Counterpoint Research* [3], в сфере программных средств *IIoT* в 2021 году самыми передовыми платформами были *Microsoft Azure*, *Amazon Web Services (AWS)*, *Huawei OceanConnect*, *PTC ThingWorx* и *IBM Watson*.

Сравнение и анализ различных провайдеров интернета вещей по множеству параметров было проведено собственным подразделением компании *Competitive Rankings & Evaluation* [4]. В частности, учитывались такие показатели как: перспективы (в развитии платформы), уровень роста экосистемы, возможность интеграции (гибкость и адаптивность под нужды конечного пользователя), работа с приложениями (взаимодействия со сторонним программным обеспечением), облачные компоненты, инструментарий, обработка данных (скорость и качество обработки) и прочие компоненты. Итоговая оценка определялась как результат взвешенного суммирования всех оценок, она и определила общий рейтинг. Диаграмма с указанием количества баллов в каждой из категорий и общим количеством баллов приведена на рисунке 7.1.

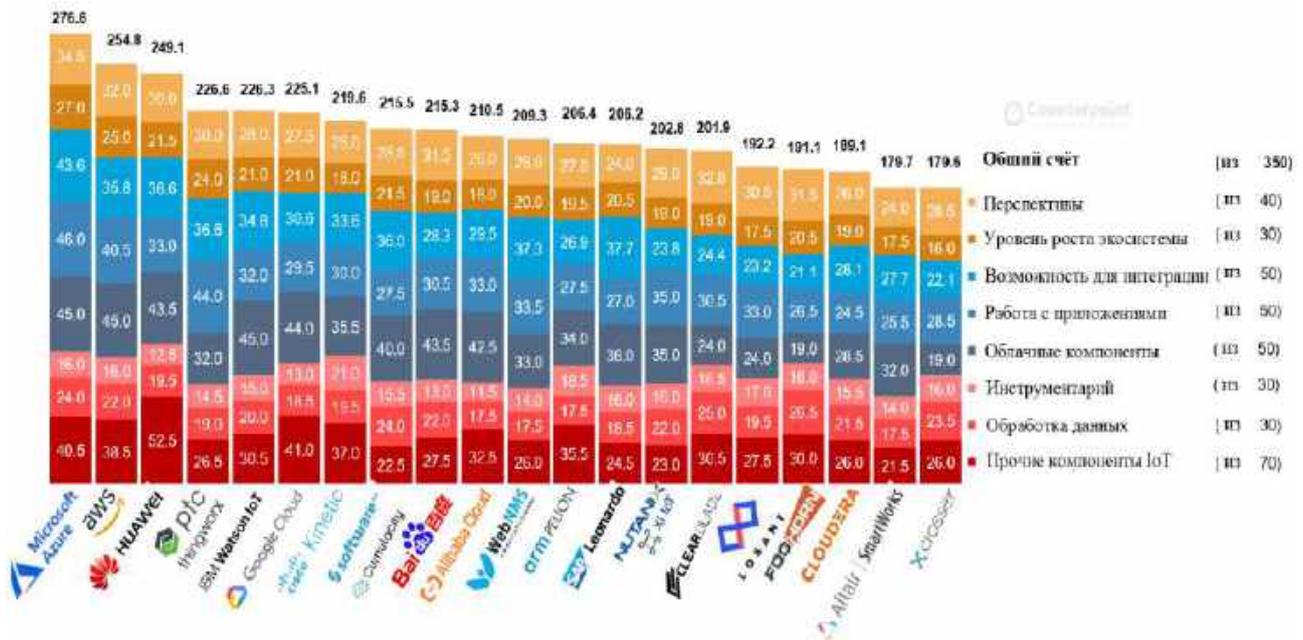


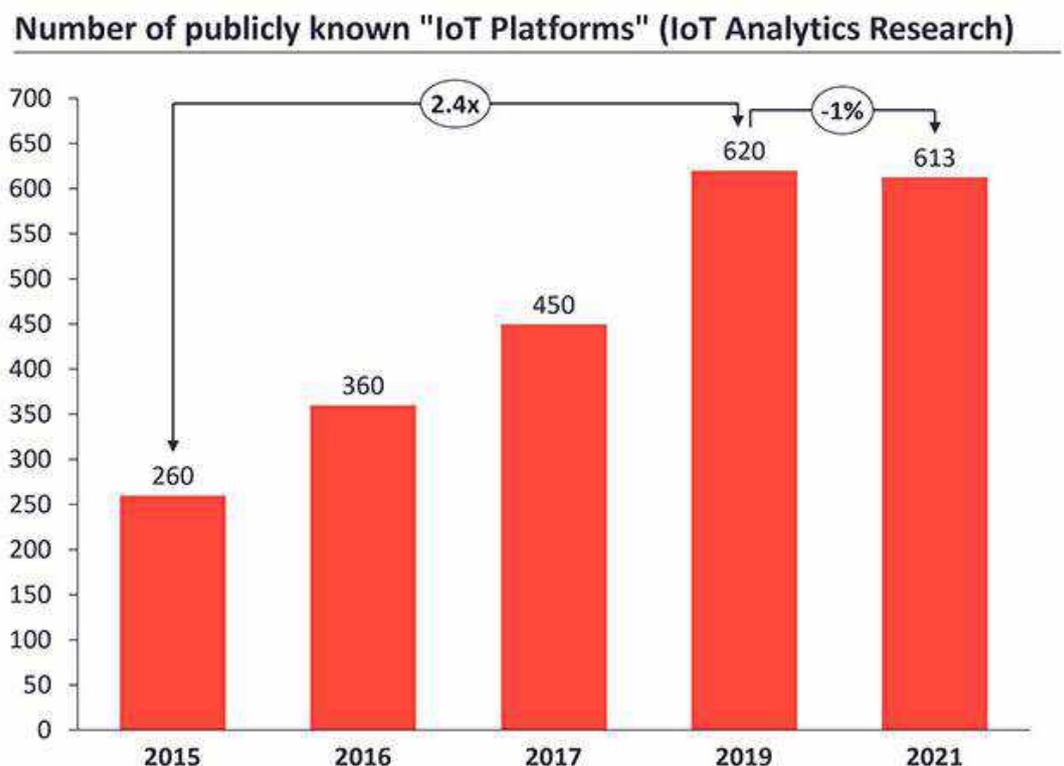
Рисунок 7.1 – Рейтинг провайдеров интернета вещей согласно аналитике Counterpoint Research

Из диаграммы видно, что зарубежные программные платформы для промышленного интернета вещей имеют высокий уровень конкуренции (нет существенного отличия в значениях оценок, отрыв небольшой) из-за большого их количества. Так, например, компании *Microsoft*, *Amazon*, *Baidu*, *IBM*, *Alibaba* и *Cloudera* осуществили успешное развитие своих *IoT*-платформ от облака к периферии. Другие компании – *PTC*, *WebNMS*, *Nutanix* и *Software AG* – достигли успехов в разработке корпоративного программного обеспечения (далее – ПО).

Помимо компаний, указанных выше, поставщиками ПО интернета вещей являются большое количество других, менее известных или развитых на данный момент разработчиков. Согласно данным *IoT Analytics* [5], количество известных платформ для интернета вещей за последние 5 лет выросло более чем в 2 раза и уже насчитывает более 600 наименований, среди которых есть, как минимум, 40 крупнейших компаний и несколько сотен небольших стартапов (рисунок 7.2).

Российский рынок провайдеров программных платформ интернета вещей отличается от зарубежного, в первую очередь, отсутствием сильной конкуренции. Согласно мнению экспертов российского информационно-аналитического портала *Tadviser* [6], в России есть полноценные платформы, соответствующие классу промышленного интернета вещей, в частности, *Tibbo*

*AggreGate* (разработка компании *Tibbo Systems*) и *ZYFRA IIoT Platform* от компании «Цифра».

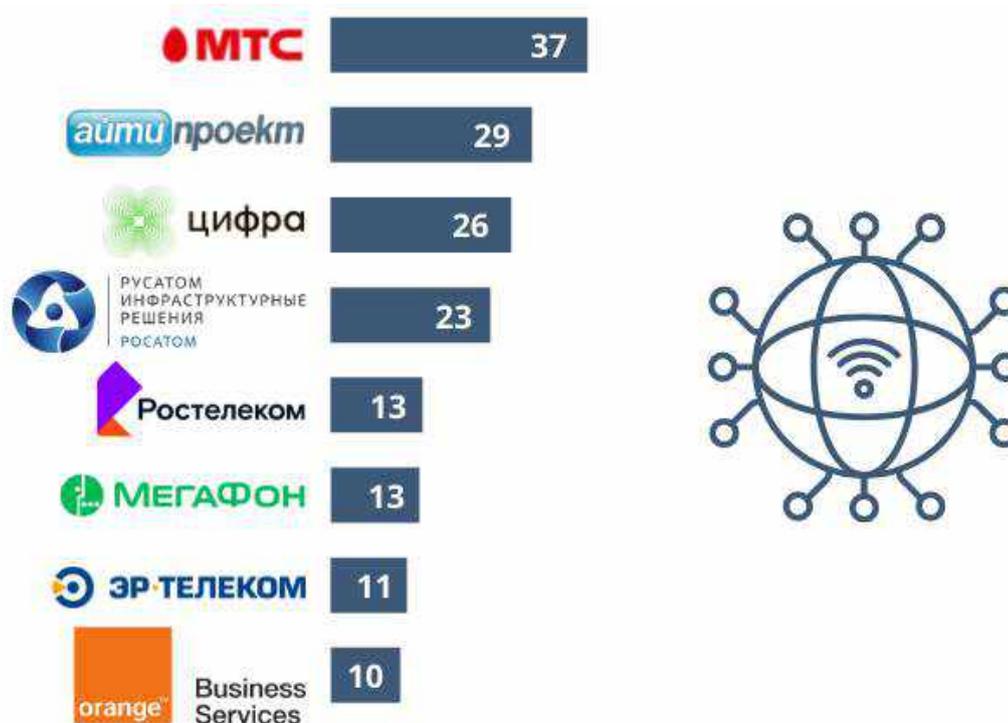


**Рисунок 7.2 – Количество публично известных провайдеров интернета вещей согласно аналитике *IoT Analytics***

Требования к интернету вещей, для отечественных разработок, рассматриваются с точки зрения российских стандартов, разработанных Техническим комитетом «Кибер-физические системы» совместно со Всероссийским институтом сертификации при поддержке Министерства промышленности и торговли РФ в конце января 2020 г. [7]. Несмотря на большое количество платформ на рынке, Российские разработчики решений *IIoT* последовательно укрепляют свои позиции. Особенно актуальным вопрос расширения спектра отечественных разработок для полноценной автоматизации национального производства становится на фоне западных санкций.

Помимо программных платформ, в полной мере отвечающих требованиям промышленного интернета вещей, существуют и другие перспективные и развивающиеся системы, которые на данный момент используются «штучно», для отдельных проектов. Успешно реализованные

проекты крупнейших российских компаний, работающих в сфере интеллектуальных решений и *IIoT* исчисляются пока лишь десятками (рисунок 7.3), но, тем не менее, это говорит о востребованности таких технологий на рынке и возможности их дальнейшего роста [6].



**Рисунок 7.3 – Разработчики решений в сфере интернета вещей, лидирующие на российском рынке (по количеству реализованных проектов), согласно данным *Tadviser***

Так, например, ЭР-Телеком имеет ряд эффективных проектов, в том числе разработку системы интернета вещей, предназначенную для онлайн-мониторинга процесса добычи углеводородов. Разработка была выполнена на собственной программной платформе [10].

Таким образом, что касается программного обеспечения интернета вещей, то можно констатировать, что разработка и внедрение программных платформ на мировом рынке является актуальным направлением. Рост числа платформ для промышленного интернета вещей говорит о наличии спроса на автоматизированные системы этого класса. То обстоятельство, что российских программных платформ промышленного интернета вещей на данный момент немного, позволяет считать это направление перспективным, а вопросы развития

собственных программных платформ становятся с каждым годом все более актуальными на фоне необходимости импортзамещения и автоматизации.

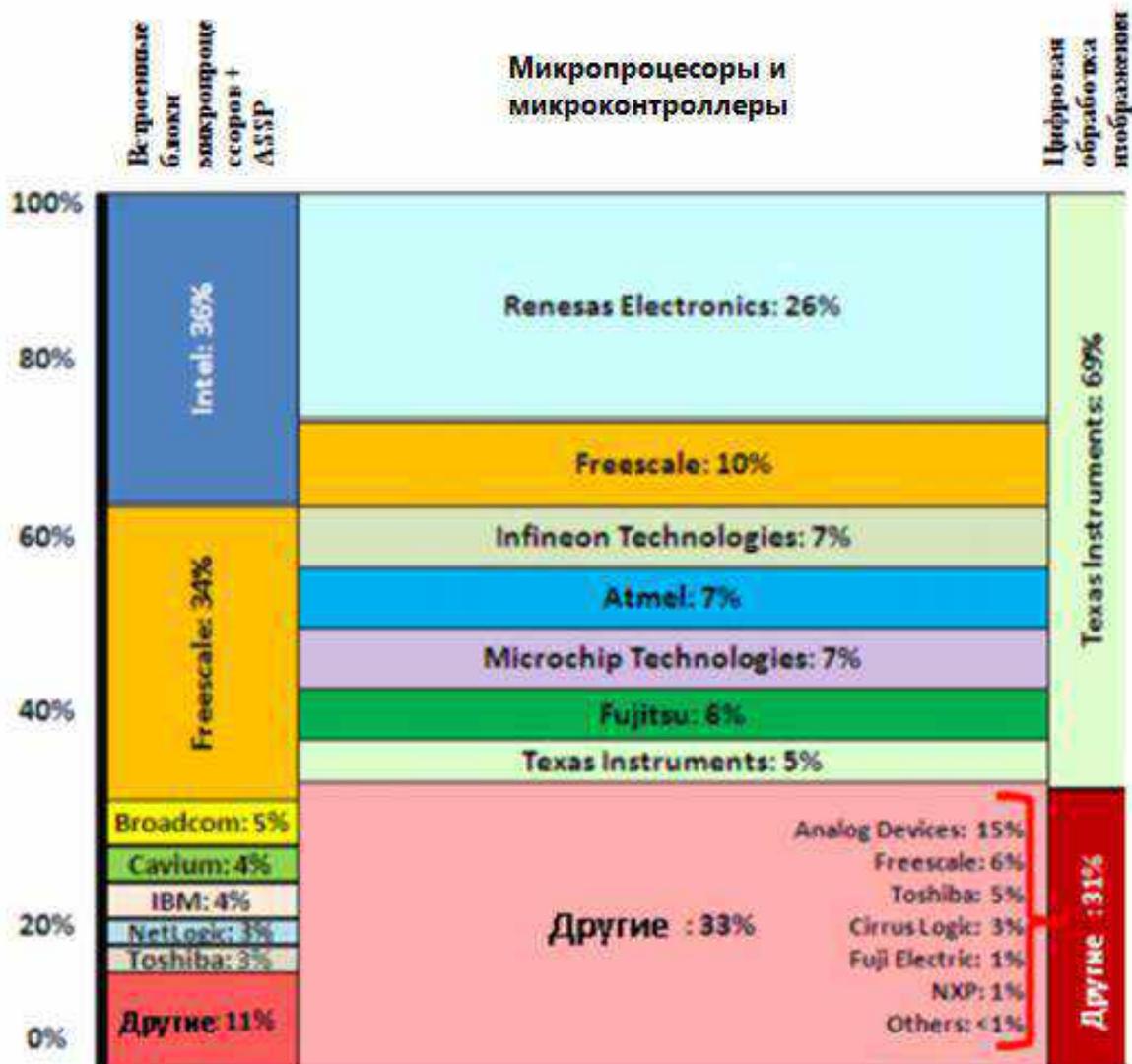
*Рынок аппаратных средств промышленного интернета вещей.*

В качестве аппаратных технологий в промышленном и бытовом интернете вещей, в первую очередь, будут рассматриваться вычислительные модули и платформы (микропроцессоры, специализированные вычислительные модули и т.п.), поскольку именно они напрямую производят первичный сбор и обработку информации в интеллектуальных системах. Исходя из этого, на исполнительных механизмах, датчиках, сенсорах и других периферийных устройствах не будет акцентироваться внимание, поскольку большая часть из них в рамках промышленного интернета вещей разрабатывается под конкретные нужды или имеет унифицированные стандарты и взаимозаменяемость благодаря обратной совместимости.

Сегодня на рынке есть три основных секции автоматизированных систем, в которых наиболее востребованы полупроводниковые изделия: микроконтроллеры и микропроцессоры (74%), однокристальные системы (18%) и модули обработки изображений (около 1%). Среди зарубежных поставщиков оборудования для автоматизированных систем, в число которых входит промышленный интернет вещей, существует большое количество различных производителей. На рисунке 7.4 приведены данные о компаниях с процентным разделением по доле рынка и продукции (микроконтроллеры и микропроцессоры, однокристальные системы, системы обработки изображений) [10].

На рисунке 7.4 видно, что крупнейшими производителями в данной сфере являются *Renesas Electronics, Freescale, Atmel, Texas Instruments* и *Intel*. Из приведенного списка, *Renesas* является одним из крупнейших производителей микроконтроллеров. Он делает акцент на защищенности систем интернета вещей, имеет в своей линейке множество микроконтроллеров на архитектуре *Cortex*. *Atmel* также специализируется на производстве микроконтроллеров. Компания производит устройства на своей собственной архитектуре *Atmel AVR*,

радиочастотные (RF) изделия и микросхемы памяти *EEPROM* (электрически стираемое перепрограммируемое постоянное запоминающее устройство – ПЗУ).



**Рисунок 7.4 – Разделение рынка производителей компонентов автоматизированных систем**

Микроконтроллеры *Atmel* используются, в том числе, на популярной платформе *Arduino*. Так, в *Arduino Uno* установлен контроллер *ATmega328p*, хорошо зарекомендовавший себя в качестве «сердца» системы управления множества любительских и профессиональных некрупных проектов.

Помимо микроконтроллеров и прочих вычислительных и вспомогательных устройств, важной ролью в проектировании промышленного интернета вещей являются непосредственно сети передачи информации. Наиболее востребованными сетями являются беспроводные *GSM*-сети, среди

которых на данный момент актуальны *LTE*-сети и набирающие обороты новейшие сети стандарта *5G*.

Для промышленного интернета вещей целесообразно развертывание так называемых частных сетей (*Private LTE/5G*). Такие сети заранее проектируются с учетом всех требований к безопасности. Обычно под нужды производственной компании развертывается персональная сотовая сеть, т.е. устанавливается отдельная передающая вышка и абонентское оборудование, однако в некоторых случаях может выделяться сегмент уже существующей общедоступной сети. Среди зарубежных производителей оборудования для развертывания подобных сетей выделяются такие крупные и опытные компании, как шведская *Ericsson*, имеющая опыт развертывания сетей на немецких автомобильных заводах и добывающих предприятиях [11]. *Ericsson* одна из первых внедряла частные *LTE*-сети на различных предприятиях и производствах, став ключевым поставщиком передающих технологий в сфере промышленного интернета вещей. На оборудовании *Ericsson* развернуты 97 *5G*-сетей в 46 странах мира, у компании заключены коммерческие соглашения в области *5G* со 149 операторами.

Китайская *Huawei*, являющаяся одной из лидирующих [12] в развертывании *5G* сетей по всему миру. Поскольку в предыдущем поколении сетей Китай проиграл в конкуренции с западом, развертывание сетей нового поколения в стране является приоритетом. *Huawei* вложила много средств в развитие технологии полярного кодирования, позволяющую оптимизировать передачу данных. Данная технология была признана одним из стандартов *5G*, что сделало компанию владельцем одного из ключевых технологий для развертывания сетей новейшего поколения.

Среди крупных производителей сетевого оборудования также следует отметить *AT&T*, *Verizon*, *Samsung Electronics* и *Nokia*.

В России рынок производства электроники на данный момент является развивающимся, тем не менее, на нем присутствуют крупные производители, которые могут изготавливать продукцию, являющуюся полноценной заменой западных аналогов. Самым мощным и современным производством

микроэлектроники в России является зеленоградский завод «Микрон». На заводе ведется производство полупроводниковых чипов, которые используются не только внутри страны, но и экспортируются. Здесь же ведется производство радиочастотных чипов для технологии *RFID* (для банковских и транспортных карт), и целый ряд других микросхем и микроконтроллеров. Для промышленного интернета вещей «Микрон» разрабатывает микроконтроллер МК32 АМУР класса *RISC V* (архитектура процессора, в которой быстродействие увеличивается за счет упрощения системы команд). Кроме того, «Микрон» выпускает криптозащищенные микроконтроллеры *MIK51SC72D*. Микроконтроллер первого уровня защиты сертифицирован как средство криптографической защиты информации и поддерживает отечественные алгоритмы шифрования ГОСТ Р34.12-2015 и ГОСТ 28147-89, что обеспечивает высокую безопасность передачи данных и защиту от взломов на аппаратном уровне [13].

Еще одним крупным производителем отечественной микроэлектроники является АО НПЦ «ЭЛВИС». В их арсенале присутствует несколько систем на кристалле, среди которых можно отметить процессор 1892BA018 «Скиф». Микропроцессор имеет оптимизированную архитектуру для коммуникации, навигации и обработки мультимедийных данных и может быть использован в устройствах связи, применяться в робототехнике, для создания систем искусственного интеллекта [14].

В России также производится активное развертывание актуальных сетей поколения *LTE* и *5G*. В 2020 году, по сообщению РИА Новости, глава Минцифры Максют Шадаев утверждал, что сети *5G* будут строиться исключительно на российском оборудовании, однако, несмотря на это, публичные сети до сих пор используют оборудования зарубежных производителей, в том числе, *Huawei* и *Ericsson*. Тем не менее, в России активно ведутся разработки собственного *LTE* и *5G* оборудования, что особенно актуально на фоне необходимости повышения уровня импортозамещения.

Издательство *ComNews* [16], в качестве наглядного материала в одном из своих исследований информации о российских разработчиках решений *LTE* и

5G, приводит аналитическую карту с подробным описанием актуальных разрабатываемых отечественных технологий. Среди производителей оказалось множество российских компаний, в числе которых особенно стоит отметить: ООО «НТЦ ПРОТЕЙ» с разработкой частных сетей для промышленного интернета вещей *Private LTE* (рисунок 7.5); «Микрон», информация о котором приведена выше, и их микроконтроллер с криптозащитой в соответствии со стандартами ГОСТ (рисунок 7.6); сюда же вошли и другие крупные компании, такие как НПФ «Беркут», «Ростех», АФК «Система» и другие.

Из приведенных выше данных и фрагментов аналитической карты видно, что отечественные технологии развиваются, а данное направление в целом является востребованным и актуальным несмотря на то, что пока не получила столь широкого распространения.

*Инвестиции в интернет вещей.* Производство и разработка технологий промышленного интернета вещей требует крупных денежных вложений. Согласно данным компании по разработке программного обеспечения *Lanars* [17], мировой объем рынка по состоянию на 2021 год составлял более 400 миллиардов долларов США (рисунок 7.7).

На рисунке 7.7 видно, что запланированный рост в 2022 году превысит отметку в 500 млрд долларов, а к 2025 эти цифры будут за пределами 1,5 трлн долларов. Средний годовой рост стоимости рынка составляет 39%. Такая статистика демонстрирует тенденцию стремительного роста рынка интернета вещей в мире. В России эта тенденция также существует. Согласно данным аналитиков из консалтинговой компании *J'son & Partners Consulting*, количество устройств, подключенных к интернету вещей, выросло на 16% по сравнению с 2020 годом и достигло более 29 миллионов единиц (рисунок 7.8).

<b>ООО «НТЦ ПРОТЕЙ»</b>	
<b>Комплексное решение для построения сетей Private LTE</b>	
<b>Производитель/разработчик</b>	ООО «НТЦ ПРОТЕЙ»
<b>Название решения</b>	<b>Комплексное решение для построения сетей Private LTE</b>
<b>Назначение решения</b>	Промышленная автоматизация, Mission Critical, Умные/Безопасные города, объекты массового нахождения людей
<b>Основные характеристики</b>	
Соответствие стандартам 3GPP Rel.15. Полная линейка решений собственной разработки, включая HLR/HSS, EPC, PCRF, DPI, IMS-ядро, Messaging & UC, MCPTT, тарификация и IOT/M2M-платформа, CCTV, видеоаналитика. Поддержка Nb IOT. Поддержка 5G NSA. Допустима поставка в виде коробочного решения в рамках одного сервера (All-in-one)	
Технология связи	4G/LTE
Частотный диапазон	Взаимодействие с различными вендорами eNB. Поддерживаемые, но не ограниченные, Band: 1, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 12, 13, 17, 26, 28, 31, 38, 40, 41, 42, 43, 48, 66
Пропускная способность канала	От 1 до 10 Гбит/с
Совокупная пропускная способность	Не ограничена, распределенное решение
<b>Данные о статусе решения</b>	Коммерческий продукт
<b>Коммерческое применение</b>	Элементы комплексного решения эксплуатируются на сетях более 20 операторов мобильной связи
<b>Основные заказчики</b>	Операторы 3G/4G/LTE и предприятия в России, странах СНГ, регионе Африка.
<b>Ядро сети 5G</b>	
<b>Производитель/разработчик</b>	ООО «НТЦ ПРОТЕЙ»
<b>Название решения</b>	<b>Ядро сети 5G</b>
<b>Назначение решения</b>	Промышленная автоматизация, Mission Critical, Умные/Безопасные города, объекты массового нахождения людей, операторы связи пятого поколения
<b>Основные характеристики</b>	
Соответствие стандартам 3GPP Rel.16. Линейка решений собственной разработки, включающая AMF, UPF, SMF, N3IWF, UDR, UDM, AUSF, SMSF, NRF, SCP, PCF, CHF	
Технология связи	5G
Частотный диапазон	Не ограничен
Пропускная способность канала	От 10 до 100 Гбит/с
Совокупная пропускная способность	Не ограничена

Рисунок 7.5 – Фрагмент аналитической карты издания *ComNews* – частная LTE-сеть разработки компании ООО «НТЦ Протей»

АО «Микрон»/ АО «НИИМА «ПРОГРЕСС»	
<b>RISC-V 32-разрядный микроконтроллер MIK32 с ГОСТ-криптозащитой</b>	
Производитель/разработчик	АО «Микрон»/АО «НИИМА «ПРОГРЕСС»
Название решения	RISC-V 32-разрядный микроконтроллер MIK32 с ГОСТ-криптозащитой
Назначение решения	Микроконтроллер предназначен для разработки устройств Интернета вещей и телекоммуникационного оборудования на основе современной отечественной электронной компонентной базы с высоким уровнем защиты данных и широкими функциональными возможностями.
<b>Основные характеристики</b>	
Ядро	RISC-V 32-бита, 32 регистра, с умножителем, отладчиком JTAG и контроллером прерываний
Интерфейсы	SPI, I2C, UART, мониторы напряжения, датчик температуры. АЦП 12 бит, 8 каналов, частота дискретизации до 1 МГц. ЦАП 12 бит, 4 канала, частота дискретизации до 1 МГц. 64 I/O. Таймеры 16- и 32-бит с поддержкой ШИМ, захвата/сравнения сигналов. Часы реального времени с поддержкой полного календаря. Поддерживаемые частоты опорного тактового сигнала 1-32 МГц. Монитор синхросигнала, brown-out детектор, watchdog
Память	ПЗУ – 256 бит однократно-программируемая OTP. ОЗУ – 16 Кбайт. EEPROM – 8 Кбайт. Flash – 4 Мбайт
Криптозащита	Блок вычисления контрольной суммы (CRC). Ускоритель симметричной криптографии: ГОСТ Р 34.12-2015 и AES 128.
Питание	3,3 В
Диапазон рабочих температур	От -40 до +85°C
Корпус	QFN64
Дополнительная информация	Для данного микроконтроллера разработана отладочная плата и прототипы следующих модулей: - NB-IoT (Cat NB1 LTE, rel. 13). - eMTC/NB-IoT/EDGE. - GSM/GPRS+Bluetooth. - eMTC/NB-IoT/EDGE. - ZigBee. - RFID. - Ethernet. - Wi-Fi. - CAN
Данные о статусе решения	В производстве, готовность к поставкам: август 2021 года
Предприятие-изготовитель, планируемый объем выпуска	Производство полного цикла на «Микроне», запуск партий соответственно объемам спроса

Рисунок 7.6 – Фрагмент аналитической карты издания *ComNews* – микроконтроллер с криптозащитой, соответствующей ГОСТ, разработки АО «Микрон» и АО «НИИМА «Прогресс»

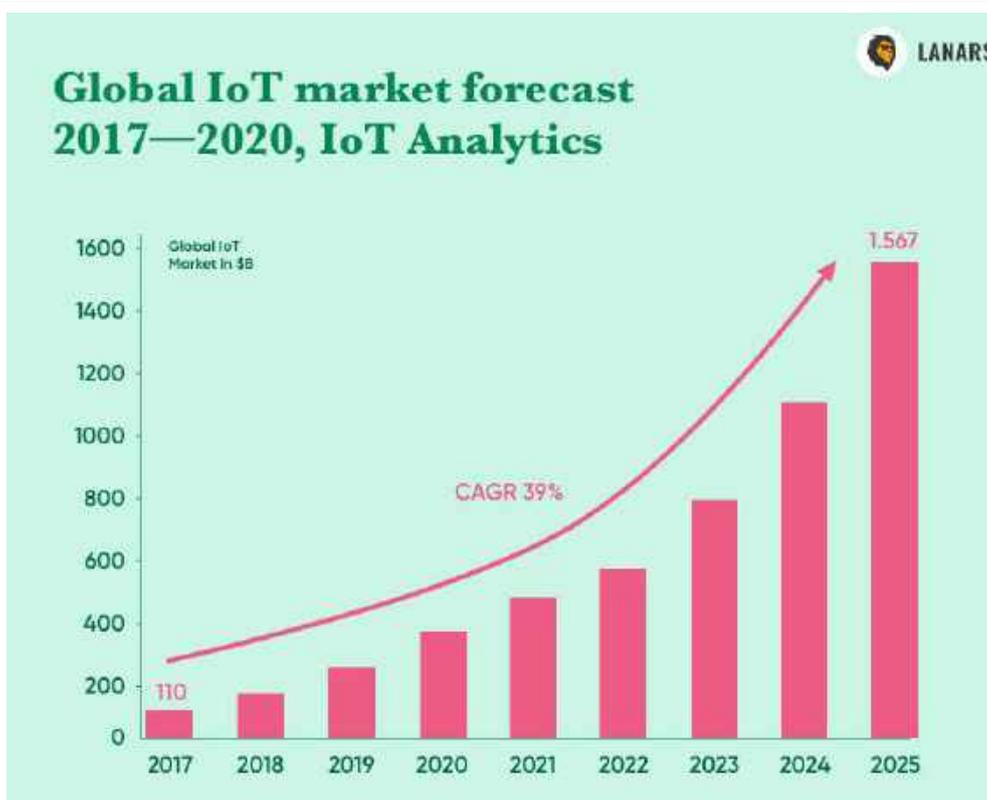
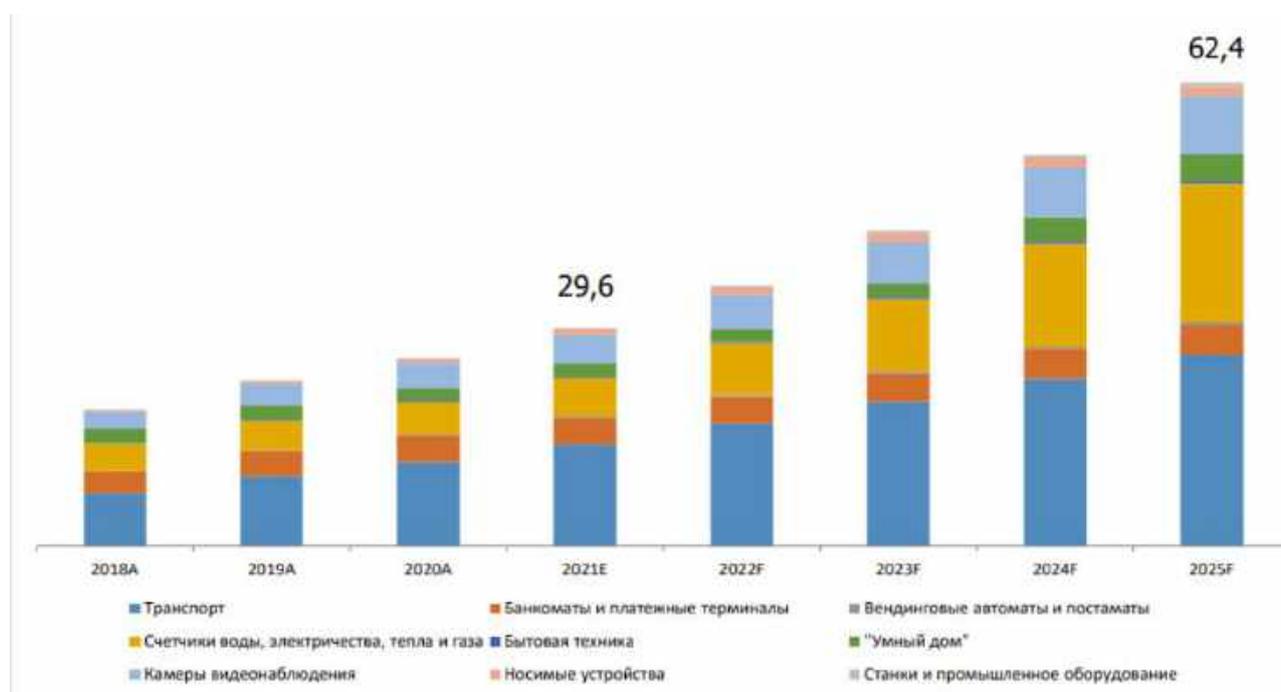


Рисунок 7.7 – Стоимость рынка разработок в сфере интернета вещей по данным аналитики *Lanars* (от 2021 года)



\* к глобальным сетям (WAN, Wide Area Network), локально подключенные устройства не учитываются

Рисунок 7.8 – Оценка количества подключенных к сети устройств интернета вещей по данным *J'son & Partners Consulting*

Что касается денежных средств, задействованных на российском рынке, то их объем растет не менее стремительно, чем количество устройств,

подключенных к интернету вещей. Согласно проведенным компанией МТС исследованиям [19], объем рынка в 2021 году достиг 117 млрд рублей, что по среднему курсу 2021 года составляет около 1,6 млрд долларов. Основными отраслями использования интернета вещей стали ЖКХ и промышленность, т.е. промышленный интернет вещей.

Таким образом, можно констатировать, что мировой рынок промышленного и бытового интернета вещей обладает множеством аппаратных решений и платформ. Несмотря на высокую конкуренцию зарубежных платформ, технологии интернета вещей пользуются большим спросом. Отечественные технологии в этой сфере сегодня менее разнообразны, однако демонстрируют высокие темпы роста. Количество используемых в интернете вещей на сегодня устройств и привлеченных денежных средств с каждым годом растет, что свидетельствует об актуальности и востребованности данной отрасли, как в мире, так и в России.

### **7.2.3. Платформы для разработки информационных систем с применением технологий интернета вещей**

Эксперты в области разработки интернета вещей постепенно приходят к выводу о том, что стандарты разработки бытовых систем и компонентов *IoT* должны максимально соответствовать промышленным. Подобные выводы основаны на том, что часто платформы, датчики и даже некоторые исполнительные устройства, применяемые в потребительском (бытовом) интернете вещей, используются также и на производстве. В подобной преимущества важно соблюдать все требования к безопасности и обратной совместимости при разработке любого устройства, предназначенного для интернета вещей.

Интернет вещей, с учетом масштабов его использования на производстве, использования в качестве одного из основных инструментов технологических процессов, становится неотъемлемой частью жизни людей в быту. По этой причине не менее актуальной является разработка бытовых информационных систем управления на основе технологий интернета вещей.

Для проектирования бытовых систем интернета вещей, как правило, используются платы на основе микроконтроллеров. Рынок таких плат довольно обширен.

Для полноценной разработки интернета вещей, к аппаратным платформам, как правило, применяют требование наличия: программируемого микроконтроллера или микропроцессора с возможностью загрузки операционной системы; интерфейсов для передачи данных (беспроводные или проводные); контактов для подключения датчиков, сенсоров и исполнительных механизмов; таймеров; генераторов для широтно-импульсной модуляции (ШИМ); цифро-аналоговых преобразователей (ЦАП); аналого-цифровых преобразователей (АЦП) и др. Помимо всего прочего, плата должна иметь собственные и/или поддерживать сторонние инструменты разработки программного обеспечения для создания локальной информационной системы и последующей интеграции ее в интернет вещей.

Кратко рассмотрим основные микроконтроллерные и микропроцессорные платы (аппаратные платформы), которые соответствуют приведенным выше требованиям.

Одной из наиболее распространенных платформ для разработки систем управления, в частности интернета вещей, является *Raspberry Pi*, которая изначально изготавливалась в виде одноплатного компьютера для широкого спектра применения, в том числе для использования в качестве персонального компьютера (далее – ПК), однако, в дальнейшем компания также вышла на рынок разработки микропроцессорных плат для создания систем умных устройств. Одним из популярных устройств является миниатюрная плата *Raspberry Pi Pico*. Плата обрела популярность из-за своей небольшой цены в сравнении с оригинальной *Raspberry Pi* (около 4 долларов), однако, она лишена некоторых функций, в том числе *USB*-выходов, беспроводных или проводных интерфейсов подключения к сети, а также имеет более слабые вычислительные характеристики (память и процессор). Тем не менее, *Pi Pico* имеет 26 *GPIO*-

пинов (интерфейс ввода/вывода общего назначения) (рисунок 7.9) [20] с напряжением 3,3в.



**Рисунок 7.9 – Платы Raspberry Pi и Pi Pico**

Обе платы – *Pi* и *Pi Pico* – имеют большое количество совместимых датчиков и сенсоров, а также модулей расширения (в том числе, младшая версия *Pi Pico* имеет возможность установки беспроводного модуля *Wi-Fi*). Платы поддерживают программирование на языках *MicroPython*, *CircuitPython* и *C/C++*, в соответствии с этим имеют возможность работы со многими известными средами разработки, например, *Thonny*.

Еще одна платформа для разработки интернета вещей – *NodeMCU* (рисунок 7.10). Плата с микропроцессором построена на базе чипсета *ESP8266*. Сам по себе чипсет является универсальным инструментальным решением для создания простых систем интернета вещей. Несмотря на то, что его основная функция – это предоставления доступа в сеть, за счет чего он часто используется как отдельный сетевой модуль в платах с другим основным микроконтроллером, чипсет способен обрабатывать и сигналы с датчиков.



**Рисунок 7.10 – Плата *NodeMCU***

*NodeMCU* оснащен 10 выходами *GPIO*. Плата программируется языком *Lua* и поддерживает среду разработки *ESPlorer* для микроконтроллера *ESP8266*. Стоимость платы, также как и в случае с *Raspberry Pi Pico* находится в пределах 4-5 долларов.

Важным кандидатом в списке платформ для создания интернета вещей также является *Arduino*. *Arduino* является производителем полноценных программно-аппаратных средств для автоматизированных систем, в число которых, естественно, входит и интернет вещей. *Arduino* имеет множество различных моделей и поколений, однако особое внимание заслуживает наиболее распространенные платы *Arduino Uno* и *Nano*. Платы (за исключением самых последних версий) построены на основе микроконтроллера *ATmega328p*, применявшегося неоднократно, в том числе, на небольших производственных системах.

Поскольку платы *Arduino* базируются на микроконтроллере, в котором помимо собственно процессора и дискретных выводов есть таймеры, ШИМ, АЦП и ЦАП, не зависящие от ядра, платформа имеет преимущества над продукцией *Raspberry*, если речь идет об управлении системами датчиков и сенсоров. По сравнению с платами, построенными на основе микроконтроллеров типа *ESP8266*, *Arduino* также имеет преимущества, потому что первые ориентированы, в основном, на работу с сетью, из-за чего микроконтроллер принимает на себя двойную нагрузку – работу и с сетью, и с датчиками. В платах

*Arduino* за сетевой функционал отвечает отдельный модуль в составе платы, либо сетевой контроллер подключается отдельно в качестве внешнего устройства в случае, если изначально в плате он не предусмотрен.

Платформа *Arduino* имеет огромное количество совместимых датчиков и сенсоров, от базовых до продвинутых сложноустроенных (датчики давления, задымленности). Полная совместимость «из коробки» этих датчиков обеспечивается единой средой разработки от производителя – *Arduino IDE*, использующая язык программирования с особой структурой кода, целиком основанный на языках *C* и *C++*. Благодаря единой официальной среде разработки, все разработчики датчиков, сенсоров и исполнительных устройств выпускают соответствующие совместимые с программной средой *Arduino* библиотеки для своих изделий.

Стоимость *Arduino* самая высокая среди представленных платформ: около 40 долларов за *Uno* и 20 долларов за версию *Nano*. Тем не менее, определенным плюсом платформы *Arduino* является огромное количество совместимых плат на рынке. *Arduino*-совместимые платы имеют архитектуру, почти идентичную оригинальной, построены на основе того же микроконтроллера *ATmega328p*, и полностью совместимы с программной средой разработки и всеми существующими модулями, датчиками и исполнительными устройствами.

Платы *Arduino* могут использовать множество различных модулей (встроенных и подключаемых) для выхода в сеть. Модули для беспроводных интерфейсов, как уже было сказано выше, оснащены отдельным микроконтроллером. Среди наиболее распространенных и доступных – *ESP32* и уже упомянутый *ESP8266*. Последний часто встраивается в *Arduino*-совместимые платы в качестве беспроводного модуля.

В России также разрабатывается и выпускается плата-аналог *Arduino* – *Iskra*. Являясь полным клоном, *Iskra* имеет гораздо более низкую стоимость, в пределах 1000 руб. (около 13 долларов).

Тем не менее, наиболее интересными с точки зрения цены и ассортимента являются китайские аналоги (рисунок 7.11) – *Arduino*-совместимая плата *Uno R3* со встроенным *Wi-Fi* модулем на основе *ESP8266*. Стоимость таких модулей варьируется от 7 до 12 долларов, что делает подобные варианты максимально привлекательными для разработки системы на основе технологий интернета вещей.



**Рисунок 7.11 – *Arduino Uno R3* (совместимая плата) с *Wi-Fi* модулем**

Помимо распространенных решений и платформ существуют также ультрабюджетные решения на основе микроконтроллеров *STM32* и *MSP430*. Платы на основе этих микроконтроллеров можно подбирать под конкретные нужды и проекты, учитывая требуемый бюджет, среду разработки и совместимые периферийные устройства

Из перечисленных выше устройств наиболее рационально выбрать для освоения разработок бытовых систем интернета вещей платформу *Arduino* и совместимые с ней платы по причине наличия большой аппаратной (датчики и исполнительные устройства) и программной (удобная среда разработки и большое количество доступных библиотек) наработок. Наиболее привлекательными для начинающих разработчиков по соотношению цены и функционала можно считать китайские *Arduino*-совместимые платы.

Таким образом, можно констатировать, что на сегодня существует достаточно большое разнообразие доступных платформ для интернета вещей, что позволяет проводить макетирование и создание систем в условиях

ограниченного бюджета. Это открывает широкие возможности для стартапов и начинающих разработчиков в сфере освоения как бытового, так и промышленного интернета вещей. Использование интернета вещей на предприятиях промышленности позволяет им более гибко реагировать, оперативно перестраиваться при внезапных изменениях как в сфере логистики, так и при сбыте готовой продукции.

### Список использованной литературы:

1. Росляков А.В., Ваняшин С.В., Гребешков А.Ю., Интернет вещей / А.В. Росляков, С.В. Ваняшин, А.Ю. Гребешков. – Самара: Приволжский ГУТИ, 2015. – 136 с.
2. Андреев Ю.С., Третьяков С.Д. Промышленный интернет вещей / Ю.С. Андреев, С.Д. Третьяков. – СПб: ИТМО, 2019. - 54 с.
3. Microsoft, Amazon & Huawei Lead the Overall IoT Platform Landscape in Completeness [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.counterpointresearch.com/microsoft-amazon-clearblade-foghorn-emerge-leading-edge-focused-iot-platforms/> (дата доступа: 24.02.2023).
4. CORE Evaluation & Analysis: World's Leading 20 IoT Platforms Research [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://report.counterpointresearch.com/posts/report\\_view/Individual/1884](https://report.counterpointresearch.com/posts/report_view/Individual/1884) (дата доступа: 24.02.2023).
5. Regional distribution of identified IoT platforms [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://iot-analytics.com/wp/wp-content/uploads/2021/11/Regional-distribution-of-identified-IoT-platforms-2021-vs-2019-min.png> (дата доступа: 24.02.2023).
6. Промышленный интернет вещей в России. Обзор TAdviser 2022. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Промышленный\\_интернет\\_вещей\\_в\\_России.\\_Обзор\\_TAdviser\\_2022](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Промышленный_интернет_вещей_в_России._Обзор_TAdviser_2022) (дата доступа: 24.02.2023).

7. Публичное обсуждение серии стандартов Умного производства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://tc194.ru/industrial\\_public](http://tc194.ru/industrial_public) (дата доступа: 24.02.2023).

8. PaaS, DBaaS, SaaS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/kingservers/blog/310022/> (дата доступа: 24.02.2023).

9. МТС IoT HUB [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://moskva.mts.ru/business/internet-veshhej-iot/iot-platforma> (дата доступа: 24.02.2023).

10. Кейс - OIL & GAS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://iot-ertelecom.ru/oil-gas/> (дата доступа: 24.02.2023).

11. Instel.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://instel.ru/> (дата доступа: 24.02.2023).

12. Китай и США борются за лидерство в развертывании 5G-сетей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.vedomosti.ru/technology/articles/2018/09/17/781052-kitai-ssh-liderstvo-5g-setei> (дата доступа: 24.02.2023).

13. Mikron.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mikron.ru/company/press-center/about-us/3546/> (дата доступа: 24.02.2023).

14. «Микрон» представил линейку IoT-устройств на базе криптозащищенного микроконтроллера [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elvees.ru/chip/processors-multicore/skif> (дата доступа: 13.03.2022).

15. Российские производители и разработчики решений LTE и 5G [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.comnews.ru/content/214554/2021-05-27/2021-w21/rossiyskie-proizvoditeli-i-razrabotchiki-resheniy-lte-i-5g> (дата доступа: 24.02.2023).

16. Российские производители и разработчики решений LTE и 5G [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.comnews.ru/sites/default/files2019/vision-files/stposterlte5g2021may698x488.pdf> (дата доступа: 24.02.2023).

17. Lanars.com [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lanars.com/blog/how-much-does-it-cost-to-develop-an-iot> (дата доступа: 24.02.2023).

18. Российский рынок M2M/IoT (межмашинных коммуникаций и Интернета Вещей) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://json.tv/ict\\_telecom\\_analytics\\_view/rossiyskiy-rynok-m2miot-mejmashinnyh-kommunikatsiy-i-interneta-veschey-itogi-2018-g-prognoz-do-2022-g-20190515023757](https://json.tv/ict_telecom_analytics_view/rossiyskiy-rynok-m2miot-mejmashinnyh-kommunikatsiy-i-interneta-veschey-itogi-2018-g-prognoz-do-2022-g-20190515023757) (дата доступа: 24.02.2023).

19. IoT Барометр 2021 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://i.content-review.com/s/2b3d9e83b5d522145afd58b0909c1078.pdf> (дата доступа: 24.02.2023).

20. Raspberry Pi Pico за \$4 — на что способна новая плата [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://habr.com/ru/company/selectel/blog/538778/> (дата доступа: 24.02.2023).

## Глава 8. Движущие силы и барьеры для готовности и практики внедрения в промышленность индустрии 4.0

### 8.1. Цифровые преобразования промышленного производства – новые направления и основные элементы

Индустрия 4.0 открывает значительные возможности для промышленного производства, позволяя внедрять инновации и выходить на мировые рынки. Как и любой применяемый проект, внедрение Индустрии 4.0 включает в себя набор действий, но влечет за собой высокий уровень сложности, поскольку цифровизация требует определенного уровня компетенций по управлению проектами. Поэтому знания возможных барьеров и возможностей внедрения Индустрии 4.0 важно для определения профиля руководителя проекта, который будет координировать процесс внедрения, а также для анализа имеющихся рисков.

Термин Индустрия 4.0 происходит от немецкого «Industrie 4.0», изобретенного в 2011 году в Германии в качестве инициативы федерального правительства Германии по повышению конкурентоспособности немецкой обрабатывающей промышленности. Предлагается множество определений Индустрии 4.0. Понимание данного определения предполагает техническую интеграцию, киберфизические системы в производстве и логистике, а также использование интернета вещей и услуг в промышленных процессах, которые приводят к определенным последствиям при создании ценности, бизнес-моделей и организации работы [4]. Роль Индустрии 4.0 в промышленном производстве имеет первостепенное значение. Промышленная революция преобразует производственную экосистему, создавая новые возможности и повышая их производительность. Для Индустрии 4.0 характерна интеграция производственных активов, облегчающая подключение, улучшенная передача данных, возможности принятия решений на основе аналитики, что значительно повышает общую производительность. Расширенные возможности

Индустрии 4.0, основанные на данных, и возможности принятия решений, делают систему более автономной, когнитивной и интеллектуальной.

Внедрение Индустрии 4.0 концептуализируется применением новых технологий и их взаимодействием с производственной средой. Кроме того, технологии Индустрии 4.0 быстро развиваются – большие данные и аналитика, атомные роботы, моделирование, горизонтальная и интегральная системная интеграция, интернет вещей (включая датчики), кибербезопасность, облачные вычисления, аддитивное производство и дополненная реальность. К этому списку можно добавить: искусственный интеллект, мобильные технологии и технологии радиочастотной идентификации, системы определения местоположения в реальном времени [6; 9]. Используя технологии Индустрии 4.0, можно реализовать различные стратегии, такие как обслуживание и необходимость более тесной интеграции с клиентами, а также стратегии, ориентированные на внутренние процессы для повышения их эффективности. Технологии Индустрии 4.0 могут сделать всю производственную систему более гибкой, надежной и устойчивой, отличая ее от традиционной производственной среды. За основу цифровой трансформации промышленности взяты концепции Индустрии 4.0 и «фабрики будущего», включая цифровые (digital), умные (smart) и виртуальные (virtual) фабрики (рисунок 8.1).

Согласно многочисленным исследованиям, перспектива внедрения стратегий в области Индустрии 4.0 составляет от 100 до 150 миллиардов евро только в Германии. В свою очередь деятельность различных организаций, учреждений и предприятий в России сегодня осуществляется в условиях реализации национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [8]. Ее грандиозность обусловлена тем, что она интегрирует в себя девять федеральных проектов, выполняемых в Российской Федерации в период с 2018 года по 2024 год. Цель программы – улучшение комфорта и качества жизни граждан, а также снижение затрат и развитие бизнеса, формирование конкуренции. Общий бюджет реализации данной национальной программы составляет 1 052 млрд. руб.

Индустрия 4.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• массовое внедрение киберфизических систем в производство</li> </ul>
"Фабрики будущего"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• определенный тип системы бизнес-процессов, способ комбинирования бизнес-процессов, который имеет следующие характеристики: создание цифровых платформ, разработка системы цифровых моделей как новых проектируемых изделий, так и производственных процессов, и цифровизация всего жизненного цикла изделий</li> </ul>
Цифровые фабрики (Digital Factory)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• системы комплексных технологических решений, обеспечивающие в кратчайшие сроки проектирование и производство глобально конкурентоспособной продукции нового поколения начиная со стадии исследования и планирования, когда закладываются базовые принципы изделия, и заканчивая созданием цифрового макета, цифрового двойника, опытного образца или мелкой серии</li> </ul>
Умные фабрики (Smart Factory)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• системы комплексных технологических решений, обеспечивающие в кратчайшие сроки производство глобально конкурентоспособной продукции нового поколения от заготовки до готового изделия, отличительными чертами которого является высокий уровень автоматизации и роботизации, исключающий человеческий фактор и связанные с этим ошибки, ведущие к потере качества</li> </ul>
Виртуальные фабрики (Virtual Factory)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• объединение цифровых и (или) умных фабрик в распределенную сеть, в том числе на основе информационных систем управления предприятием, позволяющих разрабатывать и использовать в виде единого объекта виртуальную модель всех организационных, технологических, логистических и прочих процессов на уровне глобальных цепочек поставок и (или) на уровне распределения производственных активов</li> </ul>
Сервисная бизнес - модель	<ul style="list-style-type: none"> <li>• бизнес-модель, основанная на сервисных контрактах, предполагающих комплексное предложение изделия и связанных с ним услуг, создающее дополнительную ценность как в момент продажи, так и на протяжении всего срока службы изделия</li> </ul>
Предиктивное обслуживание	<ul style="list-style-type: none"> <li>• обслуживание, которое предлагает прогнозирование будущего состояния оборудования, на основе данных, полученных опытным путем и в моделях обучения, прогнозируется срок проведения обслуживания или замены компонентов</li> </ul>

**Рисунок 8.1 – Новые бизнес-модели и бизнес-процессы в условиях  
Индустрии 4.0**

*Источник: составлено авторами по данным [22;27; 28]*

Российские промышленные предприятия, которые начали применять концепции и системы Индустрии 4.0, можно найти в различных промышленных секторах. В настоящее время единственные концепции Индустрии 4.0, внедренные в различных промышленных предприятиях, основаны на региональных проектах, напоминающих скорее технико-экономические обоснования, чем полную цифровую трансформацию. На сегодняшний день, в августе 2021 года, субъекты Российской Федерации разработали и утвердили региональные стратегии цифровой трансформации ключевых отраслей экономики, социальной сферы и государственного управления. В контексте развития промышленного производства в области цифровой трансформации по окончании срока реализации стратегии, к 2024 году, планируются проекты, представленные на рисунке 8.2.

Готовность к Индустрии 4.0 характеризует степень, в которой организации могут использовать и извлекать выгоду из ИТ-технологий. Понятие, смежное с готовностью, – это зрелость. Готовность может отличаться от зрелости в том смысле, что готовность оценивается до включения в процессы созревания, тогда как зрелость оценивается с момента фактического внедрения [1]. Поскольку эмпирических сведений о внедрении Индустрии 4.0 на сегодняшний день недостаточно, авторы полагаются на литературные источники, посвященные информационным технологиям в целом. Но разумным будет предположить, что параметры готовности к Индустрии 4.0 также применимы в контексте цифровых технологий и включают в себя: необходимость изменения существующих процессов, готовность идти на риск, связанный с технологиями, наличием достаточных знаний о применяемых технологиях, наличие сотрудников с нужными компетенциями и правильной мотивацией для работы, а также наличие объема поддержки руководства с точки зрения финансовой поддержки. Примеры таких элементов готовности, как поддержка высшего руководства, компетентность сотрудников и управление изменениями, обсуждаются как критические факторы успеха для внедрения Индустрии 4.0 [31].

74% регионов планируют сформировать на платформе государственной информационной системы промышленности (ГИСП) 85 % цифровых паспортов крупных и средних промышленных предприятий;

19% регионов – оказывать финансовую поддержку проектам по разработке и внедрению российского инженерного программного обеспечения, умному импортозамещению;

18% регионов – осуществлять поддержку проектов по внедрению отечественных программно-аппаратных комплексов и программного обеспечения на промышленных предприятиях региона;

14% регионов – провести переход к проактивному управлению мерами государственной поддержки;

13% регионов – создать и развить на платформе ГИСП биржу мощностей промышленных предприятий, промышленные данные за счет перехода от отраслевой статистики и опросов к цифровым паспортам;

12% регионов – создать на платформе ГИСП биржу компетенций для работников, занятых на промышленных предприятиях;

7% регионов – создать на платформе ГИСП сервисы «интеллектуальных помощников» с применением технологий искусственного интеллекта.

## Рисунок 8.2 – Проекты, реализуемые промышленностью в рамках Стратегии цифровой трансформации до 2024 года

*Источник: составлено авторами по данным [18]*

Отсутствие готовности определяется как одна из основных причин неудач внедрения ERP [3]. Таким образом, чем выше готовность промышленных организаций, тем больше использование технологий считается актуальным для бизнеса в условиях неопределенности внешней среды. Четвертая промышленная революция ставит серьезные проблемы перед производственными промышленными организациями с технологической, организационной и управленческой точек зрения. С применением новых технологий и трансформацией процессов ожидаются значительные изменения в сфере труда, будущие производственные системы требуют от сотрудников новых компетенций. Ожидается, что организация труда станет более гибкой во времени и пространстве, а рабочие процессы станут более прозрачными, децентрализованными и менее иерархичными. Точный риск оцифровки трудно предсказать, но в настоящее время становится ясно, что работники в одних странах более незащищены, чем в других. Например, в некоторых регионах более 25% рабочих мест подвержены высокому риску автоматизации [32]. Внедрение Индустрии 4.0 приведет к существенным технологическим изменениям в промышленных организациях, улучшит навыки людей в области вычислительного мышления и творческого мышления.

Ожидается, что в мире будущих производственных систем некоторые процессы будут упрощены, а другие станут намного более сложными и встроенными. Это, вероятно, приведет к увеличению числа рабочих мест с более высокой квалификацией и сокращению рабочих мест, требующих более низкой квалификации. Таким образом, Индустрия 4.0 окажет значительное влияние как на рынок труда, так и на общество. По словам Н.Н. Юдина и М.С. Абрашкина успех Индустрии 4.0 будет зависеть как от технической осуществимости, так и от социальной приемлемости всего процесса трансформации [27]. В.В. Андреев, Ю.А. Бутырина и В.В. Бутырин подчеркнули, что, если технологические изменения не сопровождаются значительными изменениями в социально-экономических системах, социальная сплоченность может ослабнуть. Таким образом, Индустрия 4.0

является одновременно технологическим и социально-экономическим феноменом [2].

По словам Е.В. Попова, К.А. Семячкова и Д.Ю Файрузовой, вероятные изменения могут оказать давление на экономическую политику и регулирующие органы, а новые навыки и компетенции, требуемые новыми технологиями, потребуют изменений в системах образования. В соответствии с ожидаемыми изменениями промышленные организации проявляют все больший интерес к применению новых технологий для обеспечения долгосрочной конкурентоспособности и адаптации к динамично меняющимся условиям окружающей среды, таким как сокращение жизненного цикла продукции, увеличение разнообразия и изменение ожиданий потребителей. Несмотря на растущее давление, можно выявить ряд факторов, которые могут помешать промышленному производству внедрять Индустрию 4.0. Исследователи отмечают, что особыми проблемами могут быть нехватка квалифицированной рабочей силы и финансовых ресурсов, проблемы стандартизации и вопросы кибербезопасности [14].

Традиционный подход к оцифровке определяет его как «использование компьютерных и интернет-технологий для более эффективного и результативного процесса создания экономической ценности». Оцифровка – это явление, затрагивающее все сектора, где традиционные продукты либо заменяются цифровыми аналогами, либо, по крайней мере, оснащаются новыми цифровыми функциями. Однако цифровая трансформация, или цифровизация, выходит за рамки совершенствования продуктов и процессов и затрагивает бизнес-модели, организационные и управленческие аспекты и все процессы цепочки поставок, создавая серьезные проблемы для промышленных организаций. Другими словами, цифровые услуги и сама цифровизация влияют не только на физические продукты, но и на характер бизнеса, организационную структуру и стратегию.

Е.В. Ширинкина предположила, что для успешного завершения цифровой трансформации промышленного производства необходимо сначала

проанализировать и определить потребности и предпочтения потребителей [26]. Последующие изменения в организации, ориентированные на потребителя, должны затем учитывать эти потребности. Т.В. Погодина, М.Я. Веселовский и И.И. Чуева подчеркнули, что задача для бизнеса заключается в том, как быстро и как далеко идти по пути цифровой трансформации [13]. С.Г. Сериков предположил, что создание цифровой стратегии по крайней мере так же важно для малого и среднего бизнеса, как и для крупных промышленных производств [17]. Однако по-прежнему существует вопрос о том, как руководители должны подходить к цифровым преобразованиям и справляться с ними, а также внедрять соответствующие стратегии [10].

В четвертой промышленной революции появляются новые направления производства с помощью взаимодействующих объектов, обучающих машин и автономных роботов. Индустрия 4.0 описывает растущую цифровизацию всей цепочки поставок, что позволяет подключать участников, объекты и системы на основе обмена данными в режиме реального времени. В результате этой взаимосвязи продукты, машины и процессы с искусственным интеллектом смогут адаптироваться к изменяющимся факторам окружающей среды [5; 24; 30].

С.А. Титов и Н.В. Титова определили пять ключевых элементов Индустрии 4.0 как: оцифровка, оптимизация и настройка производства; автоматизация и адаптация; взаимодействие человека и машины; услуги и магазины с добавленной стоимостью; автоматический обмен данными и коммуникация [19]. Согласно О.В. Буклемишеву, термин Индустрия 4.0 используется для обозначения трех факторов: оцифровка и интеграция сетей, оцифровка продуктов и услуг и новые рыночные модели [5]. Эти элементы взаимосвязаны. В.В. Акбердина и С.Г. Пьянкова определили четыре основных элемента Индустрии 4.0: киберфизические системы, Интернет вещей, Интернет услуг и умные фабрики [1]. Применение цифровых технологий в производственных процессах также называют «умным производством», «интегрированной промышленностью» и «промышленным интернетом».

Н.С. Хорошавина и М.С. Абрашкин определили Индустрию 4.0 как интеграцию информационных и коммуникационных технологий в промышленную среду [21]. Согласно И.А. Тищенко, применение подключенных и встроенных систем с программными решениями позволяет контролировать и контролировать производство посредством обработки и анализа информации, извлеченной из производственного процесса [20]. С.Г. Бычкова и Л.С. Паршинцева подчеркнули роль децентрализации, модульности и персонализации продукта в Индустрии 4.0. В целом, технологии Индустрии 4.0 поддерживают процесс принятия решений и, следовательно, вносят значительный вклад в повышение производительности промышленных организаций [6].

## 8.2. Драйверы и барьеры для индустрии 4.0

Интеграция интеллектуальных систем и внедрение цифровых технологий привели к появлению новых подходов и возможностей управления. Внедрение новых потенциальных возможностей с помощью цифровых решений в контексте Индустрии 4.0 становится все более важным в связи с возрастающими требованиями. Кроме того, предпринимательская среда организации становится всё более изменчива с точки зрения инновационных, кадровых и финансовых факторов. Чтобы выжить в такой среде, промышленные предприятия должны стать чрезвычайно гибкими и развивать высокий уровень устойчивости, управленческого потенциала, которые позволят быстро реагировать на возникающие вызовы.

Помимо понимания концепции Индустрии 4.0 важно выделить факторы, которые могут побудить промышленные организации перейти к этому подходу. Текущие изменения на глобальном уровне привели к сетевому обществу, затрагивающему как бизнес, так и частную жизнь. Они также привели к ряду изменений в промышленности. М.Р. Сафиуллин, А.А. Абдукаева, Л.А. Ельшин утверждают, что экономика России движется к повсеместному обществу знаний, в котором интеллектуальные и автономные машины неизбежны. Также важно решать социальные проблемы, которые включают сокращение численности

рабочей силы из-за сокращения численности населения и старения общества. Они и могут быть устранены путем разработки и применения новых технологий [16].

Растущий уровень конкуренции обусловил необходимость для промышленных организаций повышать свой инновационный потенциал и производительность и сокращать время выхода на рынок. Инвестиции в новые цифровые технологии позволяют им улучшить свои сравнительные преимущества и создать решающее преимущество перед конкурентами. Изменения также вызваны сокращением жизненного цикла продукта, изменением ожиданий и потребностей потребителей, а также тем, что рынки со временем становятся все более неоднородными [7]. Отмечено, что предыдущие производственные системы устарели и больше не соответствуют сегодняшним ожиданиям, часто нанося ущерб окружающей среде. За счет повышения производительности можно значительно повысить качество производства и сократить количество отходов. Индустрия 4.0 может положительно повлиять на экологически устойчивое производство благодаря разработке экологически чистых продуктов, производственных процессов и управлению цепочками поставок [29].

Таким образом, промышленные организации могут использовать Индустрию 4.0 для увеличения объемов продаж, достижения значительной экономии средств и обеспечения радикальных улучшений производительности на микроуровне. Сбор и обработка производственных данных на местах также обеспечивает другие преимущества, например, более быстрое принятие решений и поддержку управления знаниями. Технологии Индустрии 4.0 помогают управлять планированием и составлением графиков производства, использованием мощностей, техническим обслуживанием и управлением энергопотреблением.

Индустрия 4.0 также может привести к значительным изменениям в существующих бизнес-моделях, позволяя создавать новые способы создания стоимости. Ожидается, что эти изменения приведут к трансформации

традиционных цепочек создания стоимости и созданию совершенно новых бизнес-моделей, обеспечивающих более высокий уровень вовлеченности потребителей. По мере того, как продукты и услуги становятся все более цифровыми, каналы будут все больше оцифровываться. Это может привести к изменениям в отношениях с клиентами и увеличению инноваций в разработке продуктов и услуг. Поэтому Индустрию 4.0 можно определить, как базовую опору будущей конкурентоспособности промышленных организаций. Однако не исключено, что организации столкнутся с трудностями при ее внедрении. Инновационные бизнес-модели производства должны быть защищены как методами защиты данных, так и использованием патентов [9].

Одна из основных проблем, внедрению Индустрии 4.0 препятствует нехватка квалифицированной рабочей силы и необходимость переподготовки персонала в соответствии с изменившимися обстоятельствами. В будущем потребуются новые способы работы, которые могут иметь положительные и отрицательные последствия для сотрудников. Изменение условий труда может привести к конфликтам в бизнес-организациях. Ряд источников предположили, что нехватка финансовых ресурсов также является существенным препятствием для внедрения [4; 7; 13]. Низкая степень стандартизации, плохое понимание интеграции и опасения по поводу безопасности данных также могут препятствовать внедрению Индустрии 4.0. Проблемы стандартизации могут возникать в межорганизационных отношениях, а также в инструментах и системах внутри производственных компаний.

Проблемы безопасности данных были подтверждены другими исследованиями [3; 5; 30]. В этих исследованиях подчеркивались опасения по поводу кибербезопасности и владения данными. Распространение новых технологий означает, что опасения по поводу безопасного обращения с частной информацией и данными, как ожидается, усилятся в будущем. Также важно подчеркнуть роль технологий, повышающих конфиденциальность, которые направлены на защиту индивидуальных данных и конфиденциальности с

помощью технологических решений. Однако существует ряд рисков, связанных с этими технологиями.

На интенсивную коммуникацию, необходимую для проектов Индустрии 4.0, и, следовательно, на внедрение новых технологий, могут существенно повлиять трудности координации между подразделениями организации. Многие организации еще не разработали бизнес-кейсы и технико-экономические обоснования, которые четко подтверждают необходимость инвестирования в архитектуру данных и систем, необходимую для внедрения приложений Индустрии 4.0. Многие организации не понимают преимуществ использования технологий Индустрии 4.0.

На практике существует несколько факторов, а также барьеров для сосредоточения внимания на Индустрии 4.0 и, в свою очередь, для перехода к фактическому внедрению и эксплуатации таких технологий. На основании академических исследований, посвященных конкретным движущим силам, а также препятствиям для Индустрии 4.0 и ее фактическому применению, представлен список факторов и барьеров для внедрения Индустрии 4.0, и их влияние на готовность к изменениям (рисунок 8.3).

Фактическое применение технологий Индустрии 4.0 может зависеть как прямо, так и косвенно от восприятия руководством промышленных организаций движущих сил и барьеров. Так, например, если при работе с клиентом с его стороны имеются определенные требования по использованию конкретной технологии, или появились новые требования в связи с изменением законодательства, то отклик на драйвер имеет направляющий характер. В том случае, когда промышленные организации активно инвестируют в развитие знаний и компетенций, которые создают готовность к технологиям Индустрии 4.0, движущая сила проявляет косвенное влияние.



**Рисунок 8.3 – Драйверы и барьеры для Индустрии 4.0**

*Источник: составлено авторами*

Воспринимаемые барьеры могут напрямую привести к решению не инвестировать в новые технологии. Косвенное восприятие барьеров приводит к тому, что промышленные организации не решаются к дальнейшим разработкам в новых технологических областях, что препятствует развитию готовности к Индустрии 4.0, тем самым еще больше уменьшая адаптацию к технологиям Индустрии 4.0.

### 8.3. Готовность и практика промышленных предприятий к внедрению цифровизации

Чтобы в полной мере использовать потенциал Индустрии 4.0 и приносить пользу промышленным предприятиям, производители должны учитывать важность и роль информации. Тем не менее, многие руководители справедливо задаются вопросом, с чего и как начать. Какие данные были бы наиболее полезными, а какие вызывают проблемы? Какие технологии обеспечат наибольшую отдачу от инвестиций для промышленных организаций и каких технологий следует им избегать?

Анализ имеющихся на сегодняшний день подходов к оценке использования информационных технологий для развития промышленности позволяет констатировать факт возможности их совершенствования [1]. По справедливому утверждению профессора В.О. Розенталя, траектория экономической модернизации по типу «опережающего» или «догоняющего» развития должна основываться на реальной оценке состояния технологической базы отраслей, эффективности действующих институтов, а также объективно имеющихся инвестиционно-инновационных ограничениях [15]. Поэтому корректное исследование движущих сил и барьеров для готовности к внедрению Индустрии 4.0 промышленными предприятиями требует смешанного подхода, сочетающего качественное и количественное исследование.

Для определения готовности промышленных предприятий к внедрению Индустрии 4.0 использовалась база данных публичной бухгалтерской (финансовой) отчетности из электронных информационных источников российских промышленных организаций, на основании которой проведен структурированный поиск соответствующих организаций [11]. Респондентам по электронной почте направлена ссылка на анкету опроса. В результате 128 организаций приняли участие в анкетировании, дали полные и полезные ответы. Анкетный опрос об использовании информационных технологий, готовности, драйверов и барьеров оценивался с помощью 5-ти бальной шкалы

Лайкерта. Чтобы измерить степень применения промышленными организациями цифровых технологий, составлен список из двенадцати позиций (таблица 8.1).

**Таблица 8.1 – Степень применения цифровых технологий**

Цифровые технологии	Среднее значение
Большие данные и аналитика	1,62
Автономные роботы	1,51
Моделирование	1,85
Горизонтальная и вертикальная линейная интеграция	1,82
Интернет вещей	1,55
Кибербезопасность	2,66
Аддитивное производство	1,71
Дополненная реальность	1,14
Облачные вычисления	2,58
Мобильные технологии	2,35
Искусственный интеллект	1,22
Радиочастотная идентификация	1,28

*Источник: составлено авторами*

В среднем значения о фактическом использовании новых цифровых технологий промышленными организациями невелики и составляют менее 3 баллов. Кибербезопасность имеет самый высокий средний балл (2,66), что указывает на низкое или умеренное использование в этой области. После кибербезопасности идут облачные вычисления со средним значением 2,58 балла и мобильные технологии – 2,35 балла. Технологии дополненной реальности мало встречаются в выборке промышленных организаций, набрав всего 1,14 балла, где оценка в 1,00 балла указывает на отсутствие использования данных технологий.

Готовность к Индустрии 4.0 включает семь пунктов анкетирования (таблица 8.2). Факторный анализ подтверждает однофакторное решение с 54,0% объясненной дисперсии и значением альфа Кронбаха, равным 0,852.

**Таблица 8.2 – Готовность к Индустрии 4.0**

Вопросы анкеты	Факторные нагрузки	Среднее значение
В какой степени Вы согласны со следующими утверждениями?		
Мы испытываем давление для работы с новыми цифровыми технологиями (со стороны клиентов, поставщиков, органов власти и т.д.)	0,451	2,56
У нас есть готовность пойти на риск, применяя новые цифровые технологии	0,741	3,14
У нас есть необходимые знания о новых цифровых технологиях, чтобы оценить их важность для нашей организации	0,744	2,87
У нас есть необходимая поддержка со стороны высшего руководства, чтобы работать с новыми цифровыми технологиями	0,767	3,55
Наши сотрудники имеют необходимые компетенции для работы с новыми цифровыми технологиями	0,801	2,84
Наши сотрудники имеют мотивацию для оценки и работы с новыми цифровыми технологиями	0,846	3,18
У нас имеется экономическая заинтересованность для работы с новыми цифровыми технологиями	0,657	2,94

*Источник: составлено авторами*

Отмечается, что промышленные организации со средним баллом ниже 2,95 по уровню готовности к внедрению Индустрии 4.0 считают себя средне подготовленными по уровню решения задач, связанных с новыми цифровыми технологиями. Самое высокое среднее значение элементов готовности было отмечено в 3,55 балла по поддержке со стороны высшего руководства, чтобы работать с новыми цифровыми технологиями. Далее следует правильная мотивация сотрудников для оценки и работы с новыми цифровыми технологиями (со средним значением 3,18 балла) и готовность идти на риск, применяя новые цифровые технологии (со средним значением 3,14 балла). Эти данные стимулируют интерес к изучению роли движущих сил и барьеров для использования или отсутствия цифровых технологий.

Движущие силы для Индустрии 4.0 измерялись с помощью индекса, основанного на восьми позициях (таблица 8.3). Факторный анализ поддерживает однофакторное решение с 45,6% объясненной дисперсии и значением альфа Кронбаха 0,826.

**Таблица 8.3 – Движущие силы для Индустрии 4.0**

Вопросы анкеты	Факторные нагрузки	Среднее значение
Пожалуйста, оцените факторы, побуждающие Вашу организацию использовать новые цифровые технологии:		
Требования клиентов	0,655	2,65
Конкурентная среда	0,723	2,61
Сокращение затрат производства	0,763	3,10
Сокращение времени выхода на рынок	0,778	2,91
Требования (изменения) законодательства	0,564	2,48
Недостаток квалифицированных трудовых ресурсов	0,678	2,50
Участие и поддержка государственных органов	0,447	1,90
Осознанная стратегия в отношении новых цифровых технологий	0,622	2,70

*Источник: составлено авторами*

Барьеры для использования Индустрии 4.0 измерялись с помощью индекса, основанного на одиннадцати пунктах анкетирования (таблица 8.4). Факторный анализ поддерживает однофакторное решение с 48,9% объясненной дисперсии и значением альфа Кронбаха 0,890.

**Таблица 8.4 – Барьеры для Индустрии 4.0**

Вопросы анкеты	Факторные нагрузки	Среднее значение
Пожалуйста, оцените препятствия для использования Вашей организацией новых цифровых технологий:		
Недостаточно знаний о новых цифровых технологиях	0,699	2,78
Отсутствие стандартов	0,699	2,50
Большое внимание сосредоточено на производственной деятельности, чем на развитие организации	0,490	2,97
Отсутствие защиты данных	0,503	2,19
Недостаточно квалифицированных сотрудников	0,723	2,54
Отсутствие готовности сотрудников	0,723	2,26
Необходимость в постоянном обучении сотрудников	0,784	2,70
Недостаточное понимание стратегической важности новых цифровых технологий	0,818	2,47
Недостаточное понимание взаимодействия между технологиями и людьми	0,811	2,35
Недостаток финансовых ресурсов	0,624	2,66
Недостаток трудовых ресурсов	0,758	3,00

*Источник: составлено авторами*

Одним из используемых элементов управления, готовности и практики внедрения Индустрии 4.0 промышленными организациями был размер предприятия, измеряемый количеством сотрудников, возраст – количество лет с момента основания организации. Также были включены элементы стратегии, которых придерживаются промышленные организации – низкокзатратные, дифференцирующие и проактивные стратегии. И средства контроля рабочего времени, затрачиваемого административно-управленческим персоналом (далее – АУП) и основными производственными рабочими (далее – ОНР) на инновационную деятельность. Кроме того, как одним из элементов внедрения Индустрии 4.0 учитывалось влияние уровня экспорта промышленных организаций при применении цифровых технологий. В результате регрессионного анализа (таблица 8.5) установлено, что модель 1 анализирует влияние движущих сил и барьеров для цифровых технологий на готовность промышленных организаций к внедрению Индустрии 4.0. Положительный значимый коэффициент для драйверов подтверждает гипотезу о том, что драйверы цифровых технологий повышают готовность промышленных организаций к Индустрии 4.0.

**Таблица 8.5 – Результаты регрессионного анализа**

Переменные	Модель нестандартных коэффициентов регрессии					
	1	2	3	4	5	6
Готовность	0,705	0,703	-0,067	-0,100	-0,197	2,078
Драйверы	0,590	0,427	0,314	0,241	0,167	0,174
Барьеры	-0,276	-0,096	-0,044	0,017	0,052	-0,116
Возраст	0,015	-0,003	-0,005	-0,006	-0,008	-0,009
Размер	0,002	0,005	0,005	0,003	0,003	-0,001
Низкокзатратная стратегия	0,006	0,034	0,034	0,010	0,010	0,023
Дифференцирующая стратегия	0,105	0,059	0,039	0,061	0,048	-0,114
Проактивная стратегия	0,119	0,145	0,122	0,107	0,091	0,072
Трудовые затраты АУП	0,001	0,002	0,001	0,000	0,000	0,002
Трудовые затраты ОНР	-0,001	0,002	0,002	0,005	0,005	-0,004
Экспорт	0,001	-0,001	-0,001	0,002	0,002	0,001

Продолжение таблицы 8.5

Переменные	Модель нестандартных коэффициентов регрессии				
	7	8	9	10	11
Готовность	1,914	-0,382	-0,548	0,492	0,034
Драйверы	0,066	0,456	0,341	0,543	0,225
Барьеры	-0,066	-0,125	-0,072	-0,041	0,105
Возраст	-0,011	-0,001	-0,004	0,021	0,013
Размер	-0,001	0,002	0,001	0,007	0,006
Низкозатратная стратегия	0,023	-0,006	-0,006	-0,016	-0,016
Дифференцирующая стратегия	-0,133	0,065	0,045	0,083	0,028
Проактивная стратегия	0,049	0,154	0,130	0,073	0,006
Трудовые затраты АУП	0,002	0,002	0,002	-0,009	-0,010
Трудовые затраты ОПР	-0,004	0,001	0,001	0,004	0,005
Экспорт	0,001	0,000	0,000	0,000	0,00

Источник: составлено авторами

Установлено, что в целом самыми высокими средними значениями факторов для Индустрии 4.0 (таблица 8.3) являются – снижение затрат (3,1), сокращение времени выхода на рынок (2,91), осознанная стратегия в отношении новых цифровых технологий (2,70). Полученный отрицательный значимый коэффициент регрессии для барьеров внедрения Индустрии 4.0 подтверждает гипотезу о снижении готовности промышленных организаций к внедрению и применению Индустрии 4.0. Самым высоким препятствием (таблица 8.4) считается недостаток трудовых ресурсов (3,00), далее – большой акцент сосредоточен на производственной деятельности, чем на развитие организации (2,97), а также недостаток знаний о новых цифровых технологиях (2,78). Ни одна из моделей не отражает существенного влияния барьеров на пути к Индустрии 4.0 при использовании промышленными предприятиями цифровых технологий.

Результаты качественных опросов представили более подробную контекстно-зависимую информацию о движущих силах и барьерах, а также предполагаемой готовности промышленных организаций. Интервью с руководителями четырех промышленных организаций проводилось по следующим вопросам:

1. Пожалуйста, предоставьте описание Вашей организации – размер, возраст, производимые продукты, рынки сбыта, основные контрагенты.

2. Пожалуйста, опишите текущую ИТ-систему в организации.
3. Насколько актуальны 12 новых цифровых технологий Индустрии 4.0 для Вашей организации и какие технологии Вы используете сегодня?
4. Как Вы смотрите на 10 перечисленных движущих сил Индустрии 4.0, какие из них Вы считаете актуальными для Вашей организации?
5. Как Вы смотрите на 11 перечисленных барьеров Индустрии 4.0, какие из них Вы считаете актуальными для Вашей организации?
6. Используя 7 элементов готовности, как бы Вы описали готовность Вашей организации к Индустрии 4.0?

Ответы респондентов обобщены в таблице 8.6.

**Таблица 8.6 – Воспринимаемая актуальность и использование технологий  
Индустрии 4.0**

Показатель	Интервьюируемый 1		Интервьюируемый 2		Интервьюируемый 3		Интервьюируемый 4	
	НВ*	БВ**	НВ*	БВ**	НВ*	БВ**	НВ*	БВ**
Большие данные и аналитика	да	да	нет	да	да	да	да	Да
Автономные роботы	да	да	нет	да	нет	нет	да	Да
Моделирование	нет	да	нет	нет	да	да	да	Да
Горизонтальная и вертикальная линейная интеграция	нет	да	нет	да	да	нет	да	Да
Интернет вещей	нет	нет	нет	да	да	нет	да	Да
Кибербезопасность	да	да	нет	нет	да	да	да	Да
Аддитивное производство	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	Да
Дополненная реальность	нет	да	нет	да	нет	да	нет	Нет
Облачные вычисления	да	да	нет	да	нет	да	нет	Нет
Мобильные технологии	нет	да	нет	да	да	да	да	Да
Искусственный интеллект	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	Нет
Радиочастотная идентификация	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	Нет

Продолжение таблицы 8.6

Актуальные движущие силы	Сокращение затрат производства; требования (изменения) законодательства	Сокращение времени выхода на рынок	Сокращение затрат производства; требования клиентов; осознанная стратегия в отношении новых цифровых технологий	Сокращение затрат производства; требования клиентов; осознанная стратегия в отношении новых цифровых технологий; недостаток квалифицированных трудовых ресурсов
Актуальные барьеры	Недостаточное понимание стратегической важности новых цифровых технологий; недостаточно квалифицированных сотрудников	Недостаточное понимание стратегической важности новых цифровых технологий; недостаточно квалифицированных сотрудников; большое внимание сосредоточено на производственной деятельности, чем на развитие организации	недостаточно квалифицированных сотрудников; большое внимание сосредоточено на производственной деятельности, чем на развитие	недостаточно квалифицированных сотрудников
Самый сложный элемент готовности	Наличие необходимой готовности пойти на риск, применяя новые цифровые технологии; необходимых компетенций для работы с новыми цифровыми технологиями; необходимых знаний о новых цифровых технологиях	Наличие необходимых компетенций для работы с новыми цифровыми технологиями	Наличие необходимых компетенций для работы с новыми цифровыми технологиями	Наличие мотивации для оценки и работы с новыми цифровыми технологиями

Условные обозначения: НВ\* – в настоящее время; БВ\*\* – в будущем времени.

Источник: составлено авторами

В целом результатом анкетного опроса является низкая степень готовности и конкретного применения элементов Индустрии 4.0 среди выборки российских промышленных организаций. Относительно низкие баллы по всем переменным указывают либо на низкую степень стремления к применению технологий и, следовательно, на недостаточную осведомленность о технологиях, либо на сознательный выбор из-за отсутствия опыта и недостаточного уровня компетенций сотрудников. Важно отметить, что те производственные организации, которые воспринимают больше движущих сил, также являются организациями с наивысшей готовностью, в которых Индустрия 4.0 имеет более стратегическую и организационную поддержку. В целом результаты

количественного исследования отражают, что российские промышленные организации достаточно устойчивы в решении проблем, связанных с препятствиями на пути к внедрению Индустрии 4.0. Далее им необходимо сосредоточиться на движущих силах, чтобы повысить готовность к Индустрии 4.0 и реальное внедрение. Государственная поддержка может помочь в повышении уровня знаний, чтобы повысить осведомленность об используемых технологиях и возможностях, связанных с их продвижением.

Учитывая важность интерпретации концепции Индустрии 4.0, а также движущие силы и барьеры для внедрения новых цифровых технологий в рамках Индустрии 4.0, установлено, что промышленным организациям необходимо выработать общее понимание изменений и разработать инновационные формы обучения, которые помогают развивать компетенции сотрудников в условиях неопределенности внешней среды. Кроме того, следует уделять больше внимания развитию навыков, формированию инновационного мышления, развитию аналитических способностей, интеллекта, автоматизации и созданию экосистемы для внедрения новейших технологий для успешного внедрения Индустрии 4.0. Другим важным аспектом, который следует учитывать промышленным организациям, может быть нехватка ресурсов, проблемы интеграции, отсутствие меры кибербезопасности, юридические вопросы. Таким образом, внедрение Индустрии 4.0 является очевидным требованием для конкурентоспособности промышленного производства.

#### **Список использованной литературы:**

1. Акбердина В.В., Пьянкова С.Г. Методологические аспекты цифровой трансформации промышленности // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2021. – № 227 (1). – С. 292–313.

2. Андреев В.В., Бутырина Ю.А., Бутырин В.В. Цифровая трансформация управления бизнес-процессами в организации с помощью современных BPM-инструментов // Проблемы теории и практики управления. – 2021. – № 3. – С. 19-28.

3. Андреевский И.Л. Проблема совершенствования стратегического планирования производства и внедрения облачных программных продуктов // Экономика и управление. – 2021. – Том 27, № 9. – С. 708-716.
4. Балацкий Е.В. Глобальные вызовы четвертой промышленной революции // Terra Economicus. – 2019. – Т. 17, №2. – С. 6–22.
5. Буклемишев О.В. Искусственный интеллект в общественном секторе // Вопросы экономики. – 2022. – № 6. – С. 91-109.
6. Бычкова С.Г., Паршинцева Л.С. Информационно-коммуникационные технологии как основа развития информационного общества: Россия в системе международных статистических индикаторов // Статистика и экономика. – 2019. – № 16 (1). – С. 32-40.
7. Иванова О.Е. Влияние Индустрии 4.0 на развитие цифровой промышленности // Экономика и предпринимательство. – 2022. – № 5 (142). – С. 929-934.
8. Иванова О.Е. Индустрия 4.0 – революция, требующая технологий и национальных стратегий промышленного развития // Russian Journal of Management. – 2022. – Т. 10, № 3. – С. 56-60.
9. Измайлова М.А. Инновационное развитие экономических систем в условиях цифровизации / коллективная монография под редакцией Веселовского М.Я. – М: Издательство «Мир науки», 2021. – 291 с.
10. Инновационно-технологические тренды развития промышленности в условиях цифровизации экономики: монография / под науч. ред. М.Я. Веселовского, Н.С. Хорошавиной. – М: Издательство «Мир науки», 2022.– 441 с.
11. Каталог организаций - List-Org [Электронный ресурс]. - Интернет-ресурс о полных сведениях об организациях. – Режим доступа: <https://www.list-org.com/> (дата обращения: 23.01.2023 г.).
12. Паспорт национального проекта «Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации», утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от

04.06.2019 № 7) / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru> (дата обращения: 01.02.2023 г.)

13. Погодина Т. В., Веселовский М. Я., Чуева И. И. Развитие инновационно-инвестиционных процессов в промышленности в условиях цифровизации экономики // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Экономика. – 2021. – № 3. – С 108-121.

14. Попов Е.В., Семячков К.А., Файрузова Д.Ю. Приоритеты экономической политики в развитии цифровой трансформации // Экономический анализ: теория и практика. – 2022. – Т. 21, №. 6. – С. 1049-1068.

15. Розенталь В.О., Пономарева О.С. Проблемы активизации инновационных процессов в российской экономике: институциональный аспект // Экономика и математические методы. – 2013. – Т. 49. № 2. – С. 21

16. Сафиуллин М.Р., Абдукаева А.А., Ельшин Л.А. Оценка и анализ цифровой трансформации региональных экономических систем Российской Федерации: методические подходы и их апробация // Вестник университета. – 2019. – № 12. – С. 133-143.

17. Сериков С.Г. Цифровые технологии: драйверы роста экономики в период пандемии COVID-19 // Вестник университета. – 2022. – № 3. – С. 52-58.

18. Стратегии цифровой трансформации / [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/1064/> (дата обращения: 14.01.2023)

19. Титов С.А., Титова Н.В. Проектное управление цифровой трансформацией компаний // Вестник университета. – 2022. – № 7. – С. 22–29.

20. Тищенко И.А. Пространственная составляющая сценариев долгосрочного развития цифровой экономики // Russian journal of management. – 2020. – Том 8, № 4. – С. 76-80.

21. Хорошавина Н.С., Абрашкин М.С. Интеграция концепции бережливого производства и цифровых технологий наукоемких предприятий в современных условиях // Вопросы региональной экономики. – 2020. – № 4 (45). – С. 105-113.

22. Цифровая трансформация промышленных предприятий в условиях инновационной экономики: коллективная монография. – М: Издательство «Мир науки», 2021. – 296 с.

23. Цифровая трансформация – мониторинг: технический отчет. – Европейская комиссия, 2021 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/dem/monitor/sites/default/files/DTM\\_MADE\\_DK%20v3\\_0.pdf](https://ec.europa.eu/growth/tools-databases/dem/monitor/sites/default/files/DTM_MADE_DK%20v3_0.pdf) (дата обращения 14.01.2023).

24. Цифровая трансформация отраслей: стартовые условия и приоритеты: докл. к XXII Апр. междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 13–30 апр. 2021 г. / Г. И. Абдурахманова, К. Б. Быховский, Н. Н. Веселитская, К. О. Вишневский, Л. М. Гохберг и др. ; рук. авт. кол. П. Б. Рудник ; науч. ред. Л. М. Гохберг, П. Б. Рудник, К. О. Вишневский, Т. С. Зинина ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — М. : Изд. дом Высшей школы экономики, 2021. — 239 с.

25. Шарипов Ф.Ф., Дьяконова М.А., Сюй М. Особенности цифрового управления современной экономикой // Вестник университета. – 2022. – № 7. – С. 138-144.

26. Ширинкина Е.В. Особенности функционирования промышленных предприятий в цифровой экономике // Экономика промышленности. – 2018. – № 11 (2). – С. 143-150.

27. Юдин Н.Н., Абрашкин М.С. Механизмы формирования промышленной политики в условиях развития Индустрии 4.0 // Вопросы региональной экономики. – 2021. – № 4 (49). – С. 143-148.

28. Alcácer V., Cruz-Machado V. Обзор Индустрии 4.0: обзор литературы по технологиям для производственных систем // Инженерные науки и технологии. – 2019. – № 22 (3). – С. 899-919.

29. Dalenogare L. S., Brittes Benitez G., Fabián Ayala N., Germán Frank A. Ожидаемый вклад Индустрии 4.0 для промышленных показателей // Международный журнал экономики производства. – 2018. – № 204. – С. 383-394

30. Fei T., Qinglin Q., Wang L., Nee A. Y. C. Цифровые двойники и киберфизические системы на пути к интеллектуальному производству и Индустрии 4.0: корреляция и сравнение // Инженерия. – 2019. – № 5 (4) – С. 653-661.

31. Salkin C., Oner M., Ustundag A., Cevikcan, E., Ustundag A, Cevikcan E., Индустрия 4.0: управление цифровыми преобразованиями. – серия Springer, 2018. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-57870-5> (дата обращения 05.01.2023).

32. Segal M. et al. How automation is changing work // Nature. – 2018. – Т. 563, №. 7733. – С. 132-135.

## Глава 9. Развитие цифровых технологий в промышленной отрасли

### 9.1. Основные тенденции и нормативно-правовой аспект государственной поддержки цифровизации промышленности

Современные пути развития промышленных предприятий сопровождаются переходом на новый технологический уклад в условиях промышленной революции Индустрии 4.0. Революция характеризуется внедрением киберсистем с использованием информационно-коммуникационных технологий виртуальной реальности. Сюда относят блокчейн, искусственный интеллект, аддитивные технологии, виртуальное обучение и др.

Понятие цифровизации сопровождается стремительным развитием информационных технологий, электроники, коммуникационного взаимодействия в любой сфере общества, экономики и индустрии.

Однако, подходы к трактовке и раскрытию термина различны (таблица 9.1).

**Таблица 9.1 – Подходы ученых к трактовке понятия «цифровизация»**

Автор (ы)	Содержание понятия
Т.В. Никулина, Е.Б. Стариченко	Цифровизация – это эпоха, основанная на анализе и хранении больших данных с помощью Big Data [4, с. 108].
Т. Кармазин	Цифровизация – это новейшие инструменты, направленные на повышение производительности трудовой деятельности и структурирования оперируемых данных в производстве [10].
Т.В. Фомичева	Цифровизация – это преобразование информационного процесса, направленное на оптимизацию издержек и развития новых перспективных направлений в отраслях деятельности [5, с. 82].
Е.И. Добролюбова, В. Н. Южаков, А. А. Ефремов, Е. Н. Ключкова, Э. В. Талапина, Я. Ю. Старцев	Цифровизация – это изменение содержания и структурного наполнения какого-либо процесса деятельности, стадий цикла, функций, приводящих к повышению их эффективности [2, с. 74].

Систематизируя предложенные подходы, под цифровизацией авторы понимают механизм трансформации управленческих и производственных процессов в цифровую среду, позволяющий достичь качественно новых подходов к организации и методам бизнес-процессов.

Цифровизация применяется в сферах внедрения инноваций, управления ценностью, партнерства и коллаборации, работы с данными и др. (рисунок 9.1).



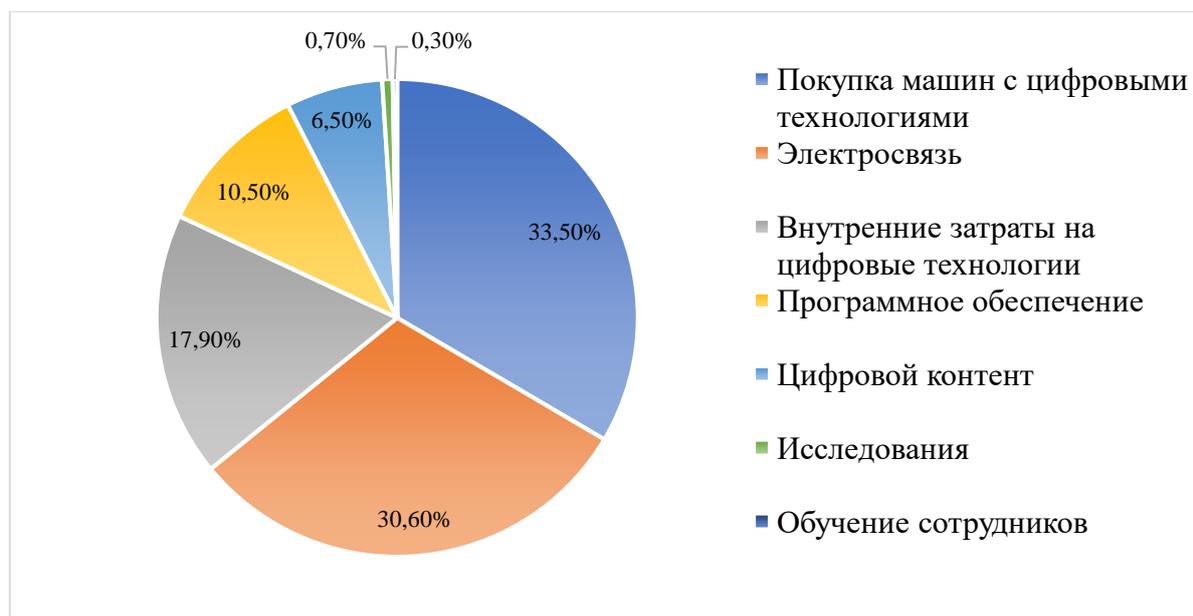
Рисунок 9.1 – Сферы применения цифровизации [6]

Новые технологии комбинируются между собой и образуют единую систему от идеи создания продукта до его реализации, поставки и продажи потребителю. Так, цифровизация промышленности – это переход на полностью автоматизированное цифровое производство, которым управляют интеллектуальные системы в режиме реального времени, постоянно взаимодействуя с микро- и макроокружением, учитывая факторы и условия неопределенности внешней среды.

В настоящее время отмечается тенденция к повышению затрат на развитие цифровой экономики в стране. Так, по данным РБК-Тренды, в

2021 году объем расходов превысил 19% и составил 4,8 трлн рублей [7].

Структура распределения инвестиций представлена на рисунке 9.2.

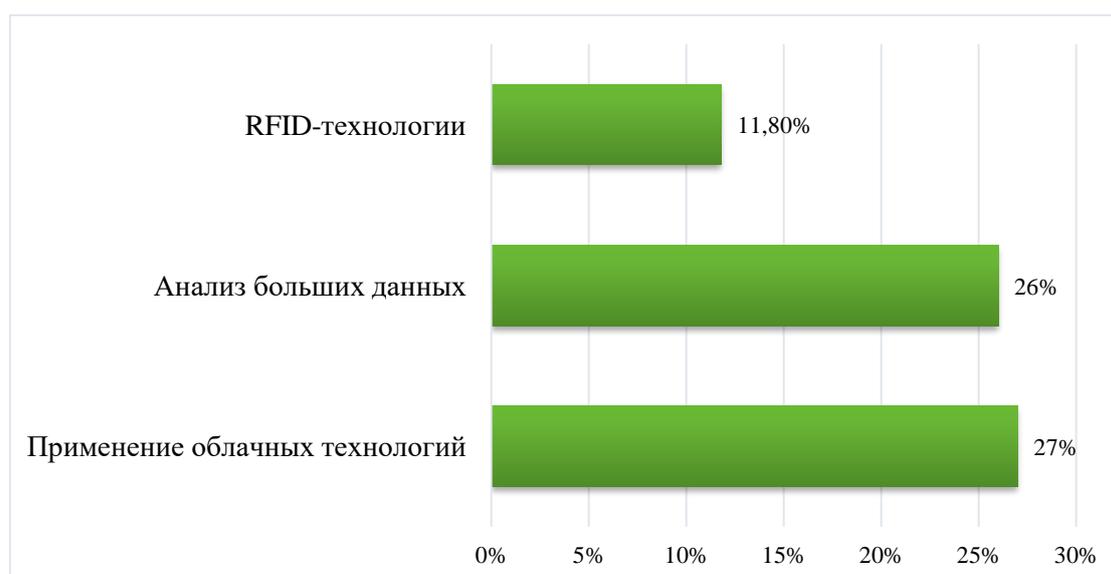


**Рисунок 9.2 – Структура расходов на развитие цифровых технологий в объеме валовых внутренних расходов, 2021 год**

*Источник: составлено авторами по данным [7]*

Из общего объема валовых внутренних расходов на покупку машин и оборудования, оснащенных цифровыми технологиями, выделяется около 33%.

Как показывают результаты исследований, основное значение в развитии цифровизации бизнес-процессов обеспечивают организации (рисунок 9.3).

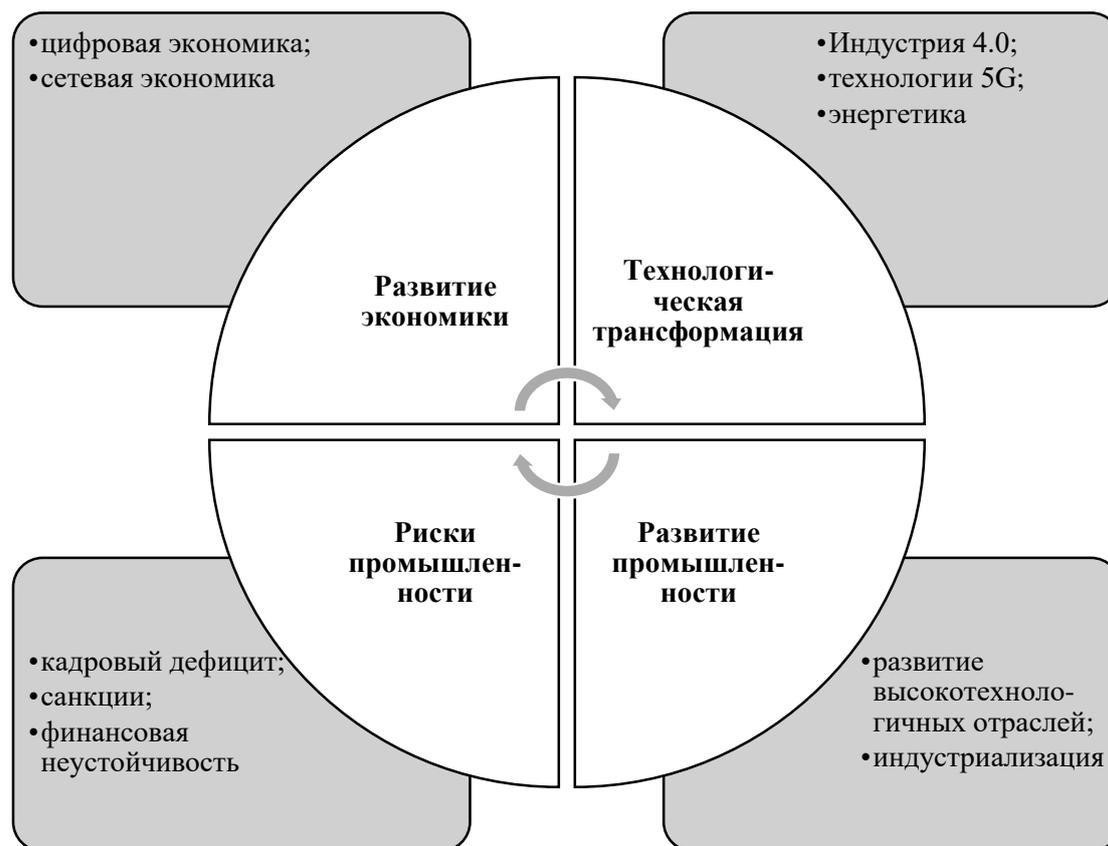


**Рисунок 9.3 – Цифровизация бизнес-процессов в организациях**

*Источник: составлено авторами по данным [7]*

Наибольший интерес для организаций представляют облачные технологии, ими пользуется 27% представителей бизнес-структур. Однако, рост в применении геоинформационных систем снижается.

Внедрение цифровых технологий в промышленной отрасли занимает особо важное значение при трансформации регионально-отраслевых структур и институтов. Основные направления Индустрии 4.0 представлены на рисунке 9.4.



**Рисунок 9.4 – Основные направления Индустрии 4.0**

*Источник: составлено авторами по данным [8]*

Наряду с тенденциями развития экономики, промышленности и технологий, необходимо выделить потенциально сдерживающие факторы перехода к шестому технологическому укладу, к которым относятся нарастающие международные санкции, снижение финансовой устойчивости и нехватка высокопрофессиональных кадровых ресурсов.

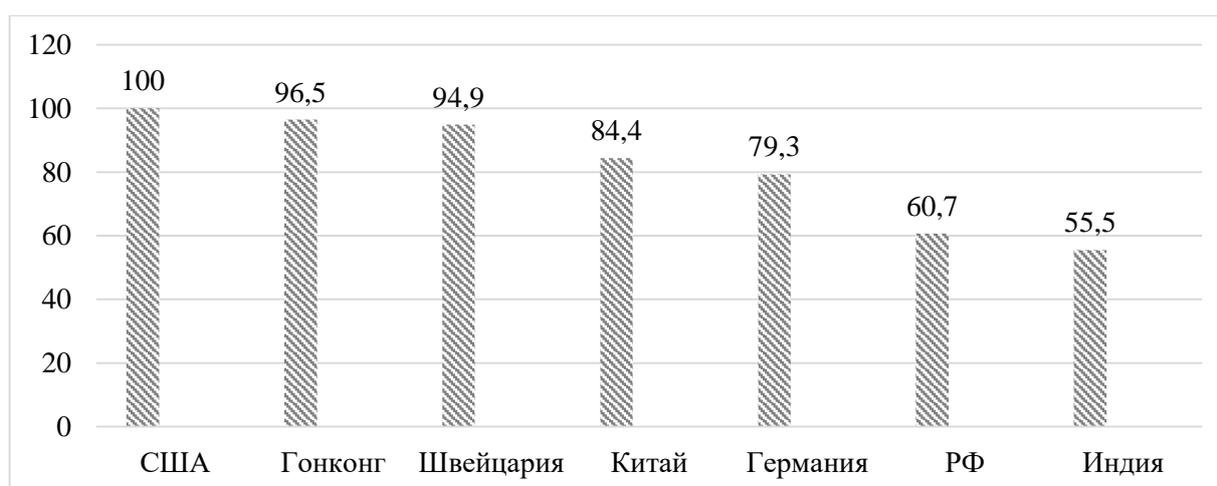
Говоря о простейших IT-инновациях, большинство предприятий промышленного сектора внедряют такие технологии, как:

- автоматизированные системы управления производственными процессами;
- ERP-системы управления бизнес-процессами;
- комплексы программ, направленных на решение задач тактического и операционного характера;
- системы моделирования производственного цикла и др.

На сегодняшний момент внедрение традиционных IT-продуктов в производственном пространстве завершено и основными тенденциями внедрения технологий в промышленности считаются:

- анализ и оборот данных на основе Big Data;
- применение искусственного интеллекта;
- интеграция процессов и решений в единое информационное пространство.

Обращаясь к статистике цифрового развития отрасли промышленности, наибольший интерес представляют такие сегменты как роботизация промышленности, 3-D печать, машинные интерфейсы, дистанционный мониторинг процессов, цифровые двойники. Результаты исследования, проведенного IMD, позволили интерпретировать данные мирового рейтинга цифровой конкурентоспособности по итогам 2021 года (рисунок 9.5).



**Рисунок 9.5 – Рейтинг конкурентоспособности стран в условиях цифровой промышленности**

*Источник: составлено авторами по данным [3]*

Лидерами рейтинга являются США и Гонконг. Российская Федерация занимает значительно отстающие позиции в цифровизации секторов экономики, в том числе сегментов промышленности.

Ужесточенная конкуренция в области цифровых технологий сегодня связана с внедрением в производственные процессы искусственного интеллекта. Несмотря на относительно небольшие позиции Российской Федерации в рейтинге, страна занимает одно из сильнейших положений по использованию искусственного интеллекта в производстве военно-оборонной техники.

Кроме того, прогнозы компании MarketsandMarkets свидетельствуют о повышении объемов рынка цифровых технологий с 64,9 млрд. долларов по итогам 2021 года до 165,5 млрд. долларов к 2026 году [3].

Институт исследований Высшей школы экономики, выделяя наиболее популярные направления в Индустрии 4.0 по итогам 2020 года, сформировал ТОП-15 цифровых технологий в промышленном секторе (таблица 9.2).

**Таблица 9.2 – ТОП-15 цифровых технологий в промышленном секторе по результатам исследования Высшей школы экономики [3]**

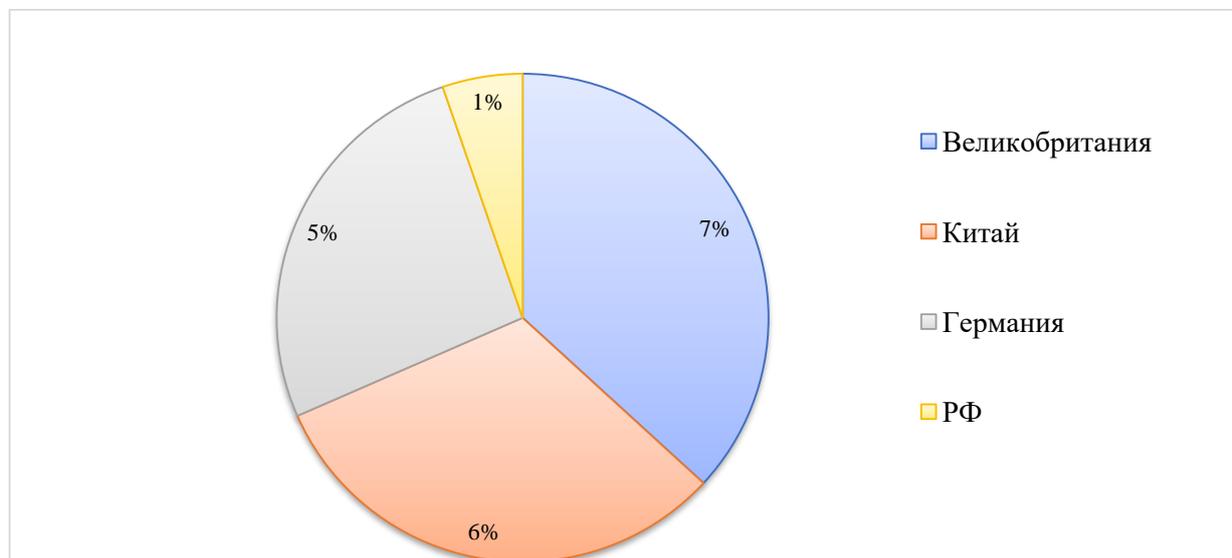
Место в рейтинге	Присвоенный коэффициент	Направления цифровых технологий в промышленности
1	1	Роботизация промышленности
2	0,86	Искусственный интеллект
3	0,68	Машинное обучение
4	0,56	Прототипы цифровых продуктов
5	0,42	Сенсорное обучение
6	0,3	Связь PAN, WLAN
7	0,21	Технологии блокчейн
8	0,2	Big Data
9	0,12	Технологии виртуальной и дополненной реальности
10	0,09	Товар как услуга
11	0,03	Компьютерная сенсорика
12	0,03	Смарт-технологии
13	0,03	Интернет вещей в промышленности
14	0,02	Цифровой двойник
15	0,01	Умная фабрика

*Источник: составлено авторами по данным [3]*

Из таблицы 9.2 следует, что наиболее востребованными направлениями диджитал-технологий в промышленной деятельности являются роботизация,

искусственный интеллект, машины и цифровые продукты, что соответствует технологиям Индустрии 4.0.

Однако, в разрезе мирового потребления диджитал-технологий Россия составляет лишь небольшую долю 1% (рисунок 9.6).



**Рисунок 9.6 – Мировое потребление диджитал-технологий в 2021 году**

*Источник: составлено авторами по данным [3]*

Таким образом, темп внедрения цифровых технологий в российскую экономику можно отметить как недостаточный, что говорит о замедляющейся цифровизации в РФ по сравнению с Германией и Китаем.

Значительную роль в интенсификации внедрения цифровых технологий в промышленную отрасль РФ занимает правовой аспект.

Нормативно-правовой предпосылкой диджитал-трансформации промышленной отрасли страны стал Указ Президента РФ «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» [1], основными идеями которого являются:

- 1) становление промышленной индустрии на цифровой путь развития;
- 2) создание механизма финансирования цифровых проектов и платформ;
- 3) интенсификация внедрения цифровизации в экономику;
- 4) повышение производительности экспортно-ориентированного сектора с учетом привлечения высококвалифицированных кадров.

В Национальную программу «Цифровая экономика РФ» включены такие Федеральные проекты как «Цифровые технологии», «Информационная инфраструктура», «Информационная безопасность», «Нормативное регулирование цифровой среды», «Цифровое государственное управление» и др.

На базе Национальной программы создан Ведомственный проект «Цифровая промышленность», который предусматривает такие направления как цифровое сельское хозяйство, цифровое строительство, умный город, цифровой транспорт и логистика и др.

Модель цифровой трансформации промышленности имеет следующий вид (рисунок 9.7).



**Рисунок 9.7 – Модель цифровизации промышленности в РФ**

*Источник: составлено авторами по данным [9]*

В рамках Проекта была разработана Дорожная карта «Новые производственные технологии», предусматривающая внедрение технологии

«умного» производства, цифровое проектирование, построение моделей на основе математических систем, управление жизненным циклом продукции.

Основными мерами поддержки промышленности в рамках Проекта «Цифровая промышленность» являются:

1) выделение субсидий на разработку программных продуктов, в том числе возмещение доли затрат на их создание, внедрение новых решений и субтехнологий, ежегодное финансирование в размере 2 млрд. рублей;

2) предоставление займов на цифровые проекты и технологические решения, в том числе масштабирование решений в обрабатывающих отраслях промышленности, установление размера займа от 20 до 500 млн. рублей с процентной ставкой 1%, сроком на 5 лет.

Результатами реализации Проекта и Дорожной карты в рамках технологий «умного производства» стали:

- 1) отечественная PLM-система и платформа для цифровых двойников;
- 2) цифровая сертификация и «сквозные» цифровые технологии в производстве;
- 3) решения для промышленного интернета.

В аспекте цифрового проектирования на основе программы государственной поддержки промышленности удалось достичь следующих показателей:

- 1) отечественная PLM-система внедрена в приоритетных отраслях промышленности;
- 2) более 1000 компаний и корпораций применяют цифровые технологии;
- 3) ERP-системы и промышленный интернет внедрены в отраслях промышленности.

Основными целями проекта по предоставлению субсидий на поддержку цифровизации промышленных отраслей являются:

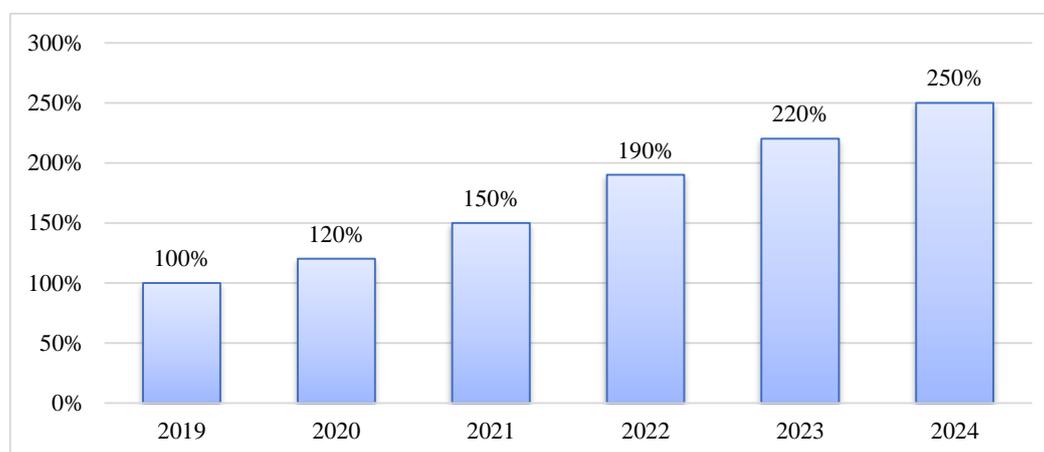
- 1) стимулирование внедрения цифровых платформ в отрасли экономики РФ;

2) внедрение межотраслевых промышленных платформ, обеспечивающих интеграцию предприятий.

Основными результатами в 2021 году по итогам реализации разработанных мер следует считать:

- 1) внедрение конкурентоспособных платформ на отечественном рынке;
- 2) включение программных продуктов в Единый реестр российских программ для ЭВМ.

Приоритетными получателями мер поддержки являются российские организации, прошедшие конкурсный отбор на право получения финансовой поддержки. В соответствии с прогнозом объем выручки проектов «сквозных» технологий увеличится до 250% (рисунок 9.8).



**Рисунок 9.8 – Прогноз увеличения объемов выручки проектов «сквозных технологий»**

*Источник: составлено авторами по данным [9]*

В соответствии с проведением конкурсного отбора на получение поддержки в рамках цифровизации промышленности, проекты оцениваются по следующим целевым направлениям:

- управление бизнес-данными;
- управление НИОКР;
- управление производственной кооперацией;
- промышленный интернет вещей;
- управление жизненным циклом продукции;

- управление человеческими ресурсами;
- управлением инвестиционными проектами;
- управлением интеллектуальным капиталом;
- стратегический менеджмент;
- управление финансово-хозяйственной деятельностью и др.

Для отбора проектов по указанным целевым направлениям, органами власти разработаны критерии оценки, среди которых следует выделить (таблица 9.3):

**Таблица 9.3 – Критерии оценки проектов для выделения субсидий**

Критерии оценки	Условия поддержки
Планируемое количество создаваемых и модернизируемых высокопроизводительных рабочих мест в организациях, планирующих внедрить разработанные цифровые платформы и (или) программные продукты	Соответствие проекта целям и задачам Госпрограммы «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности»
Соотношение российских и импортных технологий, программного обеспечения, электронной компонентной базы, материалов и комплектующих	Новизна результатов интеллектуальной деятельности технологий, относительно национального и мирового уровня
Количество патентов (свидетельств), которые предполагается получить по результатам реализации проекта	Наличие у организации-заявителя результатов НИОКТР, связанных с субтехнологиями сквозных цифровых технологий
Срок реализации проекта, а также соотношение собственных / заемных средств	Определены направления внедрения разработанных цифровых платформ и (или) программных продуктов
Текущий статус разработки (уровня готовности)	Коммерциализация цифровых платформ

*Источник: составлено авторами по данным [9]*

Одним из направлений модели цифровой трансформации промышленности, как упоминалось ранее, является создание регуляторной функции цифровизации промышленных предприятий. Так, к 2024 году планируется (таблица 9.4):

**Таблица 9.4 – Создание регуляторной функции цифровизации  
промышленности**

Направления	Реализованные меры
1. Развитие нормативно-правового регулирования в сфере цифрового развития	Приняты стандарты в области диджитал-технологий
	Внесены изменения в Федеральные законы и технические регламенты
	Реализуется план по стандартизации технологий на период до 2025 года
	Осуществляется цифровая трансформация в рамках промышленного сотрудничества ЕАЭС
2. Усиление мер информатизации	Утверждены методические рекомендации по преодолению проблем цифровой трансформации
	Создан экспертный совет по цифровизации промышленности
3. Внедрение программ дополнительного образования в отраслях промышленности	Разработаны программы переподготовки для приобретения новых компетенций в сфере диджитализации

*Источник: составлено авторами по данным [9]*

Готовность промышленной индустрии к реализации цифровых преобразований занимает передовое значение в институциональном развитии экономики страны. Однако, свойство непредсказуемости макроокружения заставляет принимать во внимание необходимость постоянного пересмотра стратегий развития и актуализации направлений деятельности промышленного сектора.

## **9.2. Основные проблемы и перспективы развития цифровых технологий в промышленности**

Согласно Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 9 мая 2017 г. № 203 «О Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы», цифровизация является одним из приоритетов государственной политики России. В рамках реализации Стратегии развития информационного общества в Российской Федерации до 2030 г. Распоряжением Правительства РФ от 28 июля 2017 г. № 1632-р утверждена Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» [11]. Конкретными примерами реализации данной программы можно считать как

разработку новой, наиболее гибкой системы правового регулирования в сфере цифровых технологий, так и расширение и улучшение инфраструктуры в малонаселенных или отдаленных пунктах для выравнивания общего уровня доступа к Интернету, что в том числе поможет быстрее получать электронные государственные услуги. Важным аспектом программы является обеспечение информационной безопасности для защиты персональных данных граждан и защиты от каких-либо киберугроз, что является достаточно актуальным, учитывая возросшую активность кибератак и хищений данных пользователей в последнее время.

На сегодняшний день крайне сложно найти компании, в которых технологии не замещали бы какие-либо производственные процессы. Благодаря внедрению цифровых платформ, появилась возможность полностью обеспечивать работу систем и управления полным жизненным циклом предприятия с минимальным участием человека. В связи с этим создание качественного продукта в высокотехнологичных сферах теперь невозможно без применения цифровых технологий. Цифровизация затронула все сферы жизнедеятельности человека, не только производственные процессы, но и образование, сферу услуг и другие немаловажные направления. Информационные технологии тесно интегрированы с любыми действиями человека, будь то регистрация на какой-либо платформе или подача заявления в государственные органы. Актуальность внедрения подобных технологий обусловлена многими факторами, прежде всего данные процессы обусловлены необходимостью повышения конкурентоспособности компаний, как на мировом, так и на внутреннем рынке. В свою очередь конкурентоспособность отечественных компаний достигается путем уменьшения сроков создания высокотехнологичной продукции, уменьшения стоимости проектов и их трудозатратности, а также улучшения ее технических характеристик.

Стоит также отметить, что не только компании активно внедряют цифровые технологии, государство в свою очередь тоже старается оптимизировать различные сферы деятельности, ярким примером может

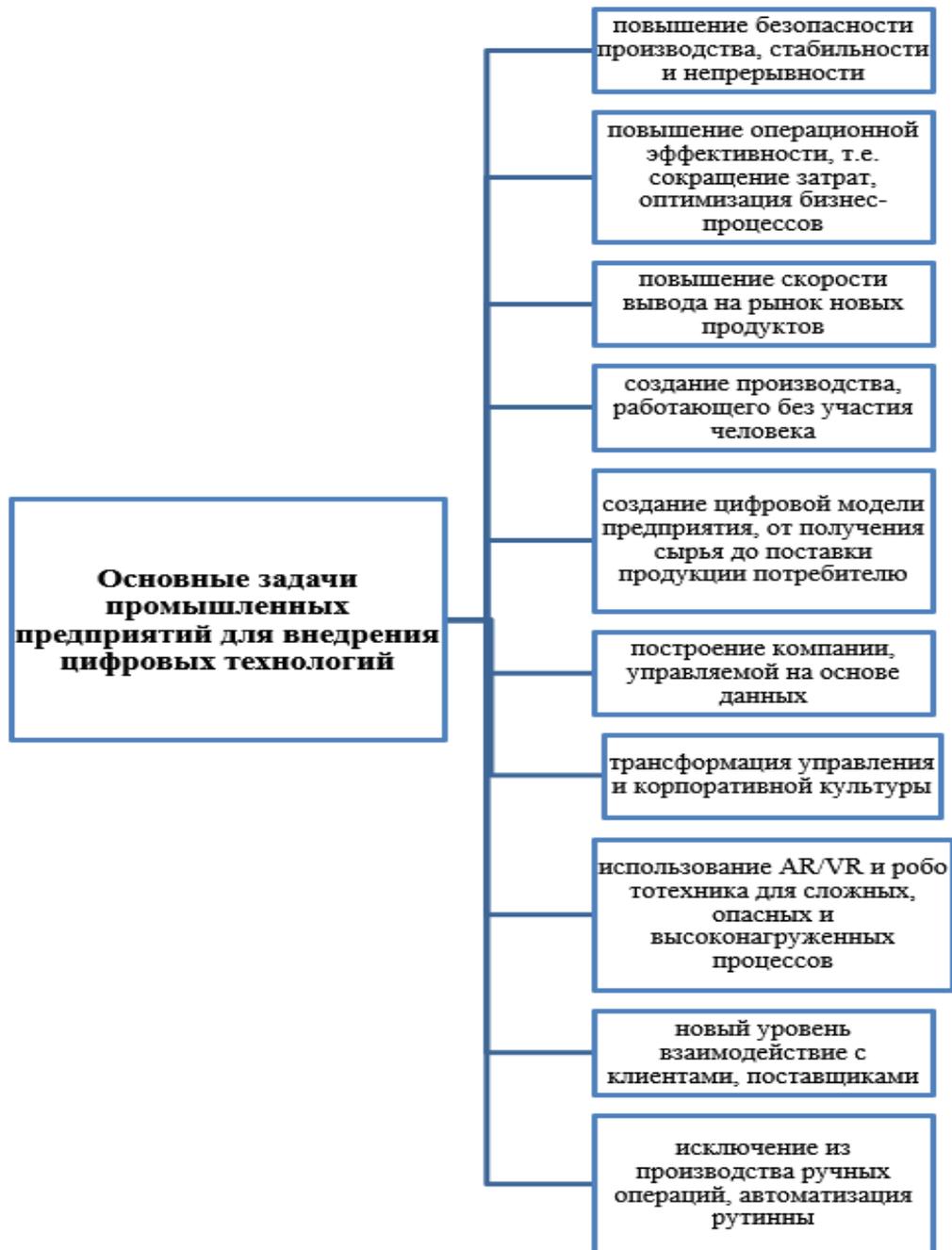
послужить портал «Госуслуги», а также разработка проекта цифрового рубля, который позволит повысить безопасность, скорость и снизит стоимость платежных услуг для всех экономических агентов.

В настоящее время Правительством Российской Федерации постоянно разрабатываются и улучшаются уже принятые стратегии развития цифровой экономики и внедрения информационных технологий во все сферы деятельности отечественных отраслей с целью создания конкурентоспособных программных комплексов.

Цифровизация промышленности – это принцип инновационного цифрового пространства, единой системы, в которую встраиваются все структуры предприятия. Цифровая культура промышленных предприятий находится на этапе становления [14]. Важно отметить, что этап становления обуславливает собой постоянное вмешательство человеческих ресурсов для отлаживания и корректировки работы цифровых платформ и новых технологий, в соответствии с чем компаниям необходимо обратить внимание на квалификацию кадров и ее повышение, а также включить в расчеты время и ресурсы на тестирование внедренных информационных технологий и их оптимизацию для запуска в массовое производство. До этапа внедрения также стоит уделить время оценке качества программ и их совместимости с потребностями компании в целях быстрого повышения конкурентоспособности организации после начала использования новых технологий.

Актуальность цифровизации промышленности растет вместе с конкурентоспособностью производств мировых лидеров в экономической сфере. Данный процесс особенно востребован в условиях санкционного давления. Несмотря на стимулирование государством различных отраслей промышленности, уровень высокотехнологичности и качества производств значительно уступает ведущим странам. Учитывая ограничения от недружественных стран на поставку запасных частей, оборудования и других деталей, востребованность отечественных цифровых технологий быстро растет, из чего следует повышенный спрос на квалифицированные кадры в IT-сфере и

смежных технологичных отраслях, а также необходимость обновления и улучшения организационных структур компаний для наиболее легкого интегрирования информационных технологий как в производственные, так и в бизнес-процессы (рисунок 9.9).



**Рисунок 9.9 – Основные задачи промышленных предприятий для внедрения цифровых технологий**

*Источник: составлено авторами по данным [7]*

Конкурентоспособность на сегодняшний день является важнейшим приоритетом компаний, в связи с чем интенсивно внедряются технологии, позволяющие повысить уровень востребованности промышленных компаний. Соответственно, информационные технологии должны удовлетворять поставленным целям и задачам, то есть приведенные выше технологии должны быть внедрены или полностью замещать все бизнес-процессы (управление производством, качеством продукции, системой логистики, кадровой службой и т.д.).

Согласно данным Росстата, российская промышленность последние годы медленно, но постоянно растет (рисунок 9.10).



**Рисунок 9.10 – Индекс промышленного производства  
за 2019-август 2021 годы, [15]**

Как видно на рисунке, существует некая закономерность и периодичность в росте и падении индекса промышленного производства. Динамика промышленного производства зависит от многих факторов, которыми могут быть как государственные квоты, льготы или иные стимулы для промышленности, так и независимые обстоятельства, как, к примеру, в 2019-м наблюдался естественный спад, связанный с пандемией коронавируса, но уже со второй половины 2020-го началось восстановление и даже превышение индекса

над предыдущими максимальными значениями. Рост продолжился и в 2021-м году: индекс промышленного производства в августе 2021 года по сравнению с августом 2020 года составил 104,7%, по сравнению с июлем 2021 года – 101,2%.

По данным Росстата на отечественном рынке промышленного производства отмечена тенденция интеграции технологий Индустрии 4.0, которая предполагает собой автоматизацию максимальной доли бизнес-процессов и распространение искусственного интеллекта как регулятора производства и других важных процессов в компаниях. В таблице представлены цифровые технологии, внедренные в деятельность компаний, в % от общего количества обследованных организаций в различных отраслях экономики.

Например, в сфере обрабатывающего производства цифровые платформы используют 16% предприятий, технологии больших данных – 26,5% и так далее (таблица 9.5).

Оценивая значимость внедрения цифровых технологий со стороны экономики, стоит отметить несколько важных аспектов. Российская Федерация является страной с большим количеством ресурсов, что обуславливает важность компаний, которые их добывают. В соответствии с данными таблицы, цифровизация отрасли добычи полезных ископаемых, в число которых входят энергоресурсы, такие как нефть и газ, отстает по темпам внедрения всех видов технологий от обрабатывающих производств. Несомненно, приведенную динамику можно объяснить спецификой добывающих компаний, однако, учитывая значимость приведенного сектора экономики для страны, необходимо как можно интенсивнее и в то же время эффективнее внедрять цифровые технологии в производство и реализацию товаров и услуг компаний. Немного более положительную динамику показывают компании, связанные с обеспечением энергией, газом, паром и кондиционированием воздуха. Показатели использования информационных технологий по ряду наименований даже превышает показатели обрабатывающих производств, однако важно

отметить, что для эффективного развития экономической сферы необходимы как можно более равные значения показателей цифровизации компаний.

**Таблица 9.5 – Сведения об использовании цифровых технологий и производстве связанных с ними товаров и услуг, %, [8; 15]**

Отрасль	Цифровые платформы	Большие данные	Технологии ИИ	Облачные сервисы	IoT	Цифровой двойник	Промышленные роботы/авт. линии	Аддитивные технологии
Добыча полезных ископаемых	13,2	21,8	2,5	19,0	14,6	2,1	4,2	1,5
Обрабатывающие производства	16,0	26,5	3,6	27,1	15,8	3,3	17,2	5,2
Обеспечение энергией, газом и паром, кондиционирование воздуха	16,6	23,7	3,3	19,4	15,9	1,2	2,0	1,1
Собирательная классификационная группировка видов экономической деятельности «Промышленность» (на основе ОКВЭД2)	15,4	24,8	3,3	23,9	15,3	2,5	11,3	3,6

В соответствии с представленными данными, можно сделать вывод, что высоким уровнем проникновения в процессы промышленного производства на отечественном рынке обладают технологии сбора, обработки и анализа больших данных, что означает их эффективность в интегрировании и улучшении деятельности организаций. Чуть менее востребованными оказались облачные сервисы, цифровые платформы и интернет-вещи (IoT), их удельный вес выше остальных позиций сводной таблицы, соответственно, необходимо уделить внимание разработке улучшенных версий и внедрению такого вида цифровых технологий. Наименее популярными среди отечественных предприятий можно назвать аддитивные технологии и цифровых двойников. Стоит заметить, что низкий процент использования аддитивных технологий обусловлен недостаточностью ресурсной базы и квалифицированных кадров, в виду ограничений недружественных стран на поставку каких-либо комплектующих для данных технологий. Несомненно, отечественные прототипы разрабатываются на постоянной основе, однако их прогресс на данный момент

сложно сравнить с результативностью оборудования мировых лидеров в экономической сфере.

Аналитики ИСИЭЗ НИУ ВШЭ проанализировали данные Росстата в контексте применения отдельных технологий искусственного интеллекта – интеллектуальный анализ данных, обработка естественного языка, компьютерное зрение и др. (рисунок 9.11) [8].



ИСИЭЗ НИУ ВШЭ

**Рисунок 9.11 – Использование отдельных технологий искусственного интеллекта за 2020 год, [8; 15]**

Стоит отметить, что преимущественную долю занимает интеллектуальный анализ данных, в то время как автоматизация процессов показывает минимальные значения. Приведенные данные позволяют сделать вывод, что в Российской Федерации крайне низкий уровень интегрированности искусственного интеллекта в промышленное производство, однако, в странах – мировых лидерах искусственный интеллект внедряется очень активно, доказательством чего может послужить стремление всех компаний-гигантов, таких как Google и Apple, разработать собственные нейросети и их готовность инвестировать значительные ресурсы в эти разработки.

На данный момент наиболее популярными считаются нейронные сети, в контексте деятельности компаний. В качестве примера можно назвать голосовых

помощников, отвечающих в текстовом или голосовом формате потенциальным клиентам. Применяется искусственный интеллект и в других задачах, например, при формировании цены заказа, оптимизации технологических операций или контроля промышленной безопасности. Использование нейросетей значительно сокращает затраты на человеческие ресурсы, что отвечает основной цели и условию внедрения цифровых технологий в промышленное производство – сокращение затрат и повышение производительности, иными словами, получение экономического эффекта, так как цифровые технологии окупают инвестиционные затраты достаточно быстро. Постепенно данное условие становится обязательным для всех компаний, в особенности для тех, которые работают с государственными заказами или компаний с непосредственным государственным участием в виду необходимости исполнения нормативных требований.

Согласно данным базы проектов TAdviser, среди различных классов ИТ-решений в промышленных компаниях наиболее востребованы системы планирования ресурсов предприятия (далее – ERP) и системы электронного документооборота (далее – СЭД). Именно на эти решения в базе TAdviser приходится наибольшее число проектов, выполненных в пяти ключевых промышленных отраслях – машиностроение, нефтяная и газовая промышленность, энергетика и металлургия [8].

Для каждого класса ИТ-систем, внедряемых в определенных отраслях, база TAdviser позволяет определить наиболее популярные решения и вендоров этих продуктов (рисунок 9.12).

На сегодняшний день основными российскими отраслями, интегрирующими информационные технологии, являются высокотехнологичные отрасли, такие как авиастроительные, двигателестроительные, ракетно-космические, атомные, нефтегазовые, нефтехимические и черная металлургия. Ресурсозатратность указанных отраслей крайне высока, а деятельность довольно сложна, в связи с чем квалифицированных кадров не хватает на постоянной основе и внедрение

цифровых технологий в такие производства – это шанс на наращивание темпов производства и повышение эффективности деятельности компаний. На предприятиях ГК «Росатом», «Новолипецкий металлургический комбинат» (НЛМК) и ПАО «Северсталь», другими словами, системообразующих предприятиях, в операционную деятельность внедрены технологии Индустрии 4.0.

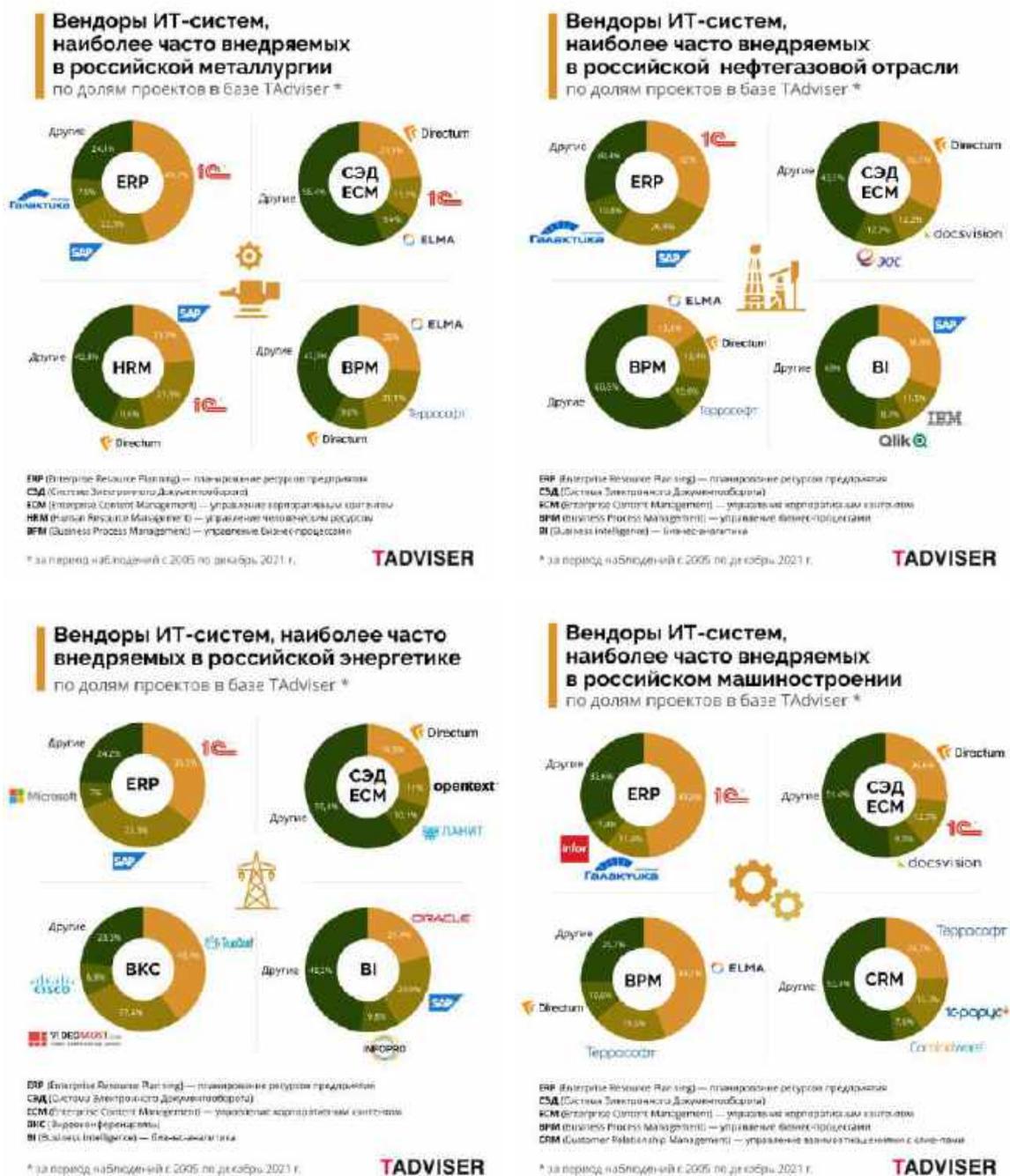


Рисунок 9.12 – Вендорные технологии компаний разработчиков, [9]

23 июля 2021 года Правительственной комиссией по цифровому развитию и использованию информационных технологий была утверждена дорожная карта по развитию высокотехнологичной области «Новые производственные технологии», разработанная Росатом и Ростех. В ней планируется создание единой технологической платформы для взаимодействия заказчиков и разработчиков, поставлены амбициозные цели по повышению доли отечественного промышленного ПО в машиностроении, авиастроении, ОПК и других отраслях – индекс технологической независимости должен вырасти до 60% к 2024 году [16]. Одной из основных задач данного проекта считается повышение доли отечественных разработок (производственное программного обеспечение) на российском рынке, а также импортозамещение иностранного оборудования с целью повысить независимость производств как системообразующих, так и обычных промышленных отечественных производств. Авторами проекта выделяется пять основных направлений развития, включающих в себя тестирование программного обеспечения, его развитие и внедрение, подготовка предложений по изменению нормативно-правовой базы и развитие методологии разработки ПО.

Таким образом, подводя итог, стоит заметить, что независимо от введения санкционных ограничений недружественными странами в прошедшем году, ответственность бизнеса постоянно растет. Правительством Российской Федерации, как и Президентом, на перманентной основе разрабатываются и издаются новые указы, стратегии и постановления, а также создаются меры стимулирования для развития организаций в сфере цифровизации. Нормативно-правовые документы ставят своей целью эффективное использование кадрового потенциала, организации рабочих процессов и оптимизации бизнес-процессов до того уровня, на котором вмешательство человеческих ресурсов не нужно. На сегодняшний день почти абсолютное большинство компаний проходят этап цифровизации, однако кроме темпов внедрения информационных технологий необходимо обращать внимание и на их эффективность в достижении поставленной цели.

Цифровизация промышленной сферы позволяет повысить конкурентоспособность отечественных компаний на мировых рынках. Все эти меры включены в стратегические цели страны, которые дадут возможность более масштабному развитию цифровой инфраструктуры.

### Список использованной литературы:

1. Указ Президента РФ от 7 мая 2018 г. N 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» (с изменениями и дополнениями от 9 июля 2018 г., 21 июля 2020 г.)

2. Добролюбова, Е.И., Южаков, В.Н., Ефремов, А.А., Клочкова, Е.Н., Талапина, Э.В., Старцев, Я.Ю. Цифровое будущее государственного управления по результатам / Е.И. Добролюбова, В.Н. Южаков, А.А. Ефремов, Е.Н. Клочкова, Э.В. Талапина, Я.Ю. Старцев. — М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2019. — 114 с.

3. Индикаторы цифровой экономики: 2021: статистический сборник / Г. И. Абдрахманова, К. О. Вишнеvский, Л. М. Гохберг и др.; Нац. исслед. ун-т И60 «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2021. – 380 с. – ISBN 978-5-7598-2385-8

4. Никулина Т.В., Стариченко Е.Б. Информатизация и цифровизация образования: понятия, технологии, управление // Педагогическое образование в России. 2018. — №8. — С. 107-113.

5. Фомичёва Т.В. Ценности россиян в контексте цифровизации российской экономики // Уровень жизни населения регионов России. 2019. — №2. — С. 80-84.

6. Investlab Быть готовым: какие сферы затронет цифровизация. URL: <https://invlab.ru/tehnologii/kakie-sfery-zatronet-cifrovizaciya/> (дата обращения: 13.12.2022)

7. РБК Тренды Главные тренды цифровой экономики России: выводы из исследования НИУ ВШЭ. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/6347c4a29a7947c75559618a> (дата обращения: 13.12.2022)

8. Tadviser      Государство.      Бизнес.      Технологии.      URL:  
<https://www.tadviser.ru/index.php/> (дата обращения: 13.12.2022)
9. Цифровая      энергетика.      URL:      <https://www.digital-energy.ru/trends/analytics/projects/digital-industry/> (дата обращения: 13.12.2022).
10. Кармазин Т. Ценности и ключевые компетенции в эпоху digital-социума «Business Excellence». URL: <https://ria-stk.ru/ds/adetail.php?ID=181143> (дата обращения: 13.12.2022).
11. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 28.07.2017 № 1632-р Программа «Цифровая экономика Российской Федерации»
12. Кулик А.М., Коряков Д.П., Рожанская А.Г. Цифровая экономика как экономика нового технологического поколения // Научно-технический прогресс как фактор развития современной цивилизации. Сборник статей по итогам Международной научно – практической конференции 14 ноября 2017 г.
13. О российских информационных и суперкомпьютерных технологиях. URL: <http://m.government.ru/all/21883/#kostukov1902>, (дата обращения: 13.02.2023)
14. Новости, аналитика, мероприятия и проекты IT. URL: <https://spbit.ru/analytics/a214584/> (дата обращения: 14.02.2023)
15. Федеральная служба государственной статистики. URL: [https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/170\\_22-09-2021.html](https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/170_22-09-2021.html) (дата обращения: 16.02.2023)
16. Утверждена разработанная Росатомом и Ростехом дорожная карта «Новые производственные технологии». URL: <https://rostec.ru/media/pressrelease/utverzhdjena-razrabotannaya-rosatomom-i-rostekhom-dorozhnaya-karta-po-razvitiyu-vysokotekhnologichnoy/> (дата обращения: 16.02.2023)



показателей деятельности предприятия проводится для того, чтобы выявить на каких именно направлениях должны быть сконцентрированы усилия. В случае возникновения кризисной ситуации или ситуации повышенной неопределенности, результаты данного анализа могут быть полезны для выявления необходимых мер по стабилизации складывающейся ситуации.

Существенную проблему представляет собой принятие решений в условиях неопределенности, поскольку от них в значительной степени зависит эффективность последующей деятельности, рациональность использования ресурсов и, как следствие, получение итоговых финансовых результатов.

В качестве ключевого требования, которому должны соответствовать подобные программы, необходимо выделить возможность применения по отношению к ним передовых методов, таких как, например, метод «переключения стратегий», активно применяемый в такой области как управление проектами.

Изменение стратегии развития предприятия всегда представляет собой сложную задачу, и зачастую проходит весьма «болезненно» для его сотрудников. Стратегическое планирование охватывает долгосрочный период и в условиях неопределенности и существенных изменений во внешней среде реализация ранее заданного направления может оказаться неоправданным и неперспективным. Однако, поскольку со стратегическим планированием связаны тактические и оперативные планы, решение об изменении основного направления развития всегда является ответственным шагом.

Для того, чтобы система адаптационных мероприятий к изменениям во внешней среде была эффективной, она должна включать в себя мероприятия по исследованию финансово-хозяйственной деятельности предприятия, направленному на выявление предпосылок для выхода из состояния неопределенности, созданию стратегии выхода предприятия из ситуации неопределенности, созданной на базе и с учетом применения отработанных и оправдавших себя методов управления и прогнозирования.

В управлении, направленном на стабилизацию деятельности предприятия в условиях неопределенности, применяются методики разработки и реализации мер по выходу организации из уже создавшейся ситуации, а также инструменты прогнозирования и планирования, использование которых способствует снижению уровня неопределенности, и, как следствие, помогает предвидеть и по возможности исключить опасность возникновения кризиса.

Неопределенность во внешней среде вызывает предпосылки и создает условия для развития вероятных и объективно существующих трудностей, что в дальнейшем способно перерасти в серьезную кризисную ситуацию.

С целью минимизации рисков, связанных с неопределенностью, представляется целесообразным:

- осуществлять мониторинг появления новых технологий, развитие которых способно значительным образом изменить спрос на рынке сбыта производимой предприятием продукции;
- проводить анализ трендов в развитии научно-технического прогресса;
- составлять прогнозы и планы, относительно развития рыночной конъюнктуры;
- своевременно актуализировать стратегические и оперативные планы предприятия в соответствии с изменениями во внешней среде.

Осуществление данной деятельности нацелено на избежание возможного упадка. На выбор мероприятий в рамках работы системы, адаптирующей предприятия к изменениям во внешней среде, воздействует характер и степень неопределенности, а результативность стратегии развития в условиях неопределенности характеризуется степенью соответствия поставленных целей возможностям их достижения в новых условиях. Определение количественных показателей указанной результативности является сложной задачей, однако она становится видна при рассмотрении и общей оценке управления, контролируемости систем и достижения финансовых показателей.

Рассмотрим условия, создающие предпосылки для формирования результативности системы адапционных мероприятий к изменениям во внешней среде:

- наличие компетенций и особой подготовки у членов группы, осуществляющей оценку степени влияния неопределенности внешней среды на результаты деятельности промышленного предприятия;
- наличие системы индикаторов, сигнализирующих о критических для предприятия изменениях во внешней среде;
- наличие возможностей для мониторинга вероятных переломных ситуаций и создания сценариев снижения уровня неопределенности в развитии событий для предприятия;
- наличие возможностей для усовершенствования методов формирования управленческих решений в условиях неопределенности;
- владение членами группы, реализующей анализ изменений внешней среды, инструментами прогнозирования и планирования, а также в случае усугубления ситуации, антикризисного менеджмента;
- оперативное и гибкое реагирование управления как на негативные, так и на позитивные изменения во внешней среде;
- наличие работоспособного и сплоченного коллектива;
- поддержка со стороны руководства инициативы проведения мероприятий, направленных на адаптацию предприятия к изменениям во внешней среде.

Качество исследования возможных в результате изменения внешней среды проблем и успешное функционирование системы адаптации к ним предприятия зависит от понимания необходимости осуществления данных работ. Рассматривая стратегию компании в условиях неопределенности, лицам, принимающим решения, необходимо сосредоточить внимание на следующих факторах:

- оценка эффективности текущей стратегии. Необходимо проанализировать уровень загруженности предприятия, его место по отношению

к конкурентам, соотносить объем рынка и категорий покупателей, на которые компании ориентируется, с объемом производимой продукции, определить динамику изменений в объемах продаж, и затем откорректировать многофункциональные стратегии по оказанию связанных с производством направлений деятельности, таких как маркетинг, финансы и кадры. Исследованию подлежит доля компании на рынке, объем рынка, размер прибыли, объем кредита, объем продаж (его рост или снижение по отношению к рынку в целом) и т.д.;

- корректировка стратегии на заданный период времени (2, 5 лет или другое целесообразное количество лет). С этой целью могут быть использованы различные методы. К настоящему времени в области теории и практики исследований факторов внешней среды накоплен значительный опыт. Подобная оценка может проводиться как по отношению к многопрофильной деятельности, так и в случае вывода на рынок узкого ассортимента товаров. При выборе метода анализа необходимо учитывать складывающуюся обстановку на рынке, специфические черты конкретного промышленного предприятия, возможности перемен условий в его внутренней и внешней среде и т.п.;

- корректировка сложившейся системы целей, их адаптация к работе в условиях неопределенности. В связи с этим необходимо сравнить изначально запланированные результаты с результатами, полученными в ходе исследований внешней и внутренней среды, выявленными ограничениями в достижении желаемых результатов, и внести изменения в систему целей.

Мероприятия, направленные на снижение уровня неопределенности, могут включать в себя такие действия как:

- создание оперативных групп, в функции членов которых входит анализ внешней среды, поиск и систематизация информации о развитии технологий как на глобальном уровне, так и применяемых в конкретной отрасли;
- разработка перечня стратегий, наиболее целесообразных для реализации, в условиях изменений во внешней среде;

- составление перечня критериев и индикаторов, свидетельствующих о повышении уровня неопределенности и необходимости принятия решений относительно дальнейшей стратегии;
- определение стратегических мероприятий, включающих исследование и анализ утверждения фирмы на рынке, исследование производственного, кадрового, инновационного потенциала, разработка концепции финансового оздоровления;
- выбор способа адаптации к изменению внешней среды, определение характера последующих действий – защитные или наступательные оперативные мероприятия;
- составление плана конкретных действий, нацеленных на сохранение целостности и стабильности работы предприятия.

Рассмотрим процесс осуществления мероприятий, направленных на снижение уровня неопределённости. Он может включать следующие этапы:

1. Создание специализированной рабочей группы. В неё могут входить как собственные кадры компании, так и на время приглашенные эксперты со стороны для анализа внешних условий и тенденций в области развития научно-технического прогресса.

2. Отбор экспертов и специалистов в области анализа влияния условий неопределенности на бизнес-процессы. Он предполагает создание команды, которая в дальнейшем будет совместно прорабатывать интересующие вопросы.

3. Разработка административных решений, связанных с процедурой и содержанием проведения анализа внешней среды и её влияния на деятельность промышленного предприятия. Данная стадия предполагает изучение, насколько качественно и своевременно проводятся мероприятия по адаптации предприятия к изменяющимся внешним условиям. Исследуются начальные данные о существующих условиях, в которых функционирует предприятие, возможно проведение структурно-морфологического анализа ситуации, определяются пути возможного развития событий и наиболее целесообразное поведение

предприятия в каждом из случаев, делается полный перечень необходимых средств и ресурсов, происходит пересмотр стратегических целей и задач.

4. Формирование концепции осуществления управленческих решений по адаптации предприятия к изменяющимся условиям, с учетом тенденций в развитии научно-технического прогресса и новой конъюнктуры рынка. На данном этапе происходит выбор конкретных исполнителей, ответственных за отслеживание степени адаптации отдельных подразделений предприятия к новым условиям.

5. Реализация принятых управленческих решений. Оно предполагает осуществление определенных организационно-практических мероприятий по реализации актуализированных целей адаптации предприятия к условиям неопределенности.

6. Оценка и анализ качества и достоверности полученных результатов выполнения управленческих решений. Необходим анализ получаемого результата и определение узких мест, в которых предполагаемые результаты отличаются от получаемых. Одновременно происходит выявление причин, приведших к подобным расхождениям между ожидаемыми и получаемыми итогами.

7. Анализ и подтверждение целесообразности продолжения выполнения предпринимаемых действий. Проверяется целесообразность проведения дальнейших работ. На этом этапе специалисты могут прийти к заключению о том, что система мероприятий сработала запланированным образом, и её дальнейшее функционирование может быть значительно ограничено. В случае если цели достигнуты не полностью или не достигнуты вовсе, система сама подлежит пересмотру и адаптации в связи с изменившимися условиями.

8. Разработка мероприятий, ориентированных на прогнозирование будущего развития событий с учетом полученных результатов и новых целей развития предприятия.

Промышленное предприятие может оказаться в положении неопределенности на любом этапе своего жизненного цикла, и это может быть

названо отличительной чертой хозяйствующих субъектов, функционирующих в условиях рыночной экономики.

Неопределенность может проявляться в различных областях, например, в таких областях как: эффективность стратегии, неопределенность в области дальнейших перспектив в ликвидности, перспективность результатов осуществляемой деятельности, неопределённость в росте или сокращении рынка или отрасли.

Успешное и своевременное выявление состояния неопределенности помогает выбрать первостепенные задачи, подготовиться к возможному изменению направлений деятельности, выбрать методы преобразований в организации. Несвоевременное обнаружение состояния неопределенности явлений ограничивает возможности по их устранению, поскольку упущенное время может быть эффективно использовано более оперативно работающими конкурентами.

Хаотичность и бессистемность действий является характерной чертой поведения предприятий в условиях неопределенности, это может только усугубить ситуацию и привести предприятие к кризису. В связи с этим деятельность в состоянии неопределенности также должна быть по мере возможности организована и скоординирована. Таким образом, разработка системы адаптационных мероприятий к изменениям во внешней среде является практически значимой как для предприятий, уже оказавшихся в условиях неопределенности, так и для предприятий, ещё в подобную ситуацию не попавших.

Осуществление мероприятий, направленных на поиск соответствующих объективно существующим тенденциям направлений развития и адаптацию предприятия к условиям неопределенности, могут способствовать получению положительного эффекта и приведут к значительно более быстрому принятию правильных решений относительно перспектив дальнейшего развития, что в свою очередь, положительным образом скажется на эффективности деятельности предприятия в долгосрочном периоде [2].

Кроме того, разработка системы адаптационных мероприятий к изменениям во внешней среде и адаптация деятельности отечественных промышленных предприятий к условиям неопределенности технологического развития в целом способствуют повышению авторитета управления предприятием, которое находится в состоянии неопределённости дальнейшего развития, и как следствие, предкризисном, а зачастую, даже в кризисном состоянии. То есть в состояниях, для которых характерна рискованность принятия управленческих решений.

Разработка и внедрение системы адаптационных мероприятий к изменениям во внешней среде направлена на выявление и проработку возможностей для эффективного развития и реализации стратегий, улучшение результатов деятельности предприятия, как в долгосрочном, так и в краткосрочном периодах, выход из состояния неопределенности, удержание компанией своих ранее завоёванных позиций и поиск новых перспектив.

## **10.2. Влияние подрывных инноваций и условий неопределенности на деятельность отечественных промышленных предприятий**

Инновационное развитие промышленных предприятий неразрывно связано с рисками неопределенности. Причины и условия их возникновения необходимо своевременно анализировать, выявлять, а затем соответствующим образом на них реагировать. Поскольку удержание позиций предприятия на рынке объективно связано с его своевременной реакцией на изменения в конъюнктуре рынка, снижение уровня неопределенности основывается на изучении происходящих на нём изменений и составлении прогнозов дальнейшего развития событий.

Одним из факторов, способных оказывать критически негативное воздействие на деятельность промышленных предприятий и приводить их к полной дестабилизации, является появление и развитие технологий, получивших название «подрывных» или «разрушающих».

Интерес к изучению феномена подрывных инноваций и их влиянию на реструктуризацию производства возникал с течением времени неоднократно. Переосмысление идеи влияния результатов научно-технического прогресса на сложившиеся социально-экономические отношения происходило поэтапно.

Первым упомянутым в научной литературе примером новой технологии, приводящей к сокращению потребности в ресурсах, а в частности в человеческих ресурсах, были слова Карла Маркса об изобретении ткацкого станка, после чего в Великобритании и Индии умерло множество ткачей, необходимость в которых у общества отпала. Что касается понятийного аппарата, то «процесс индустриальной мутации, который непрерывно реконструирует экономическую структуру изнутри, разрушая старую структуру и создавая новую» получил название созидательного, творческого или креативного разрушения. Данное понятие было впервые использовано немецким экономистом Вернером Зомбартом в книге «Война и капитализм» в 1913 году и популяризировано австро-американским экономистом и социологом Йозефом Шумпетером в его книге «Капитализм, социализм и демократия», вышедшей в 1943 году.

Творческое разрушение происходит тогда, когда что-то новое заменяет собой нечто старое. Так, например, книжные онлайн магазины предоставляют покупателям не только более выгодные цены, но и более разнообразную продукцию.

Чтобы продолжать удерживаться на рынке предприятия вынуждены предпринимать резкие изменения стратегий, приводящие к феномену творческого разрушения.

В дальнейшем переосмысление идеи влияния передовых технологий на социально-экономические отношения отмечалось практически через 50 лет после написания работ Шумпетером и его единомышленниками.

В 1997 году американский учёный, теоретик менеджмента, Клейтон Кристенсен в своей книге «Дилемма инноватора: Как из-за новых технологий погибают сильные компании» представил теорию «подрывных инноваций»,

которая в дальнейшем была охарактеризована как самая влиятельная бизнес-идея начала 21 века.

Клейтон Кристенсен анализирует «как из-за новых технологий погибают сильные компании» и утверждает, что игнорируя прорывные технологии, компании утрачивают возможность долгосрочного роста и процветания.

«Подрывные инновации» (англ. Disruptive innovation) – инновации, которые изменяют соотношение ценностей на рынке. При этом старые продукты становятся неконкурентоспособными просто потому, что параметры, на основе которых раньше проходила конкуренция, теряют своё значение.

Эту модель можно использовать для описания влияния новых технологий на функционирование фирмы. Клейтон Кристенсен изучал причины, из-за которых крупнейшие компании, мировые лидеры в своей отрасли стремительно теряют свои доминирующие позиции, утрачивают своё первенство, когда на рынке появляются новые технологии. Всё меняется в тот момент, когда «подрывные технологии» находят своего покупателя, готового мириться с недостатками нового товара и которому необходимы новые свойства этого товара. Получив такого покупателя, новая технология начинает развиваться, вырастают объёмы производства, наступает момент, когда новая технология начинает оправдывать своё название «подрывная технология».

Примерами «подрывных инноваций» являются телефон, который заменил телеграф, цифровые фотоаппараты, заменившие плёночные, электронная почта, практически заменившая традиционную почту.

Однако такое понятие как творческое разрушение, зародившееся в начале 20 века, по-прежнему не потеряло своей актуальности и смысла, эта идея получила своё развитие в работе Ричарда Фостера и Сары Каплан «Созидательное разрушение. Почему компании построенные навечно показывают не лучшие результаты и что надо сделать, чтобы поднять их эффективность» впервые опубликованной в 2001 году [5].

В эпоху пандемии коронавирусной инфекции интерес к идеям и последствиям влияния подрывных технологий на деятельность компаний

разгорелся с новой силой. Это было обусловлено переосмыслением повседневной деятельности вследствие необходимости срочного внедрения дистанционных технологий, создания блокчейна, расширения возможностей использования искусственного интеллекта, развития возможностей применения беспроводных технологий, интернета вещей и многих других разработок.

Следует отметить, что в работе по нивелированию негативного воздействия подрывных инноваций возникают те же проблемы, что и в случаях развития маркетинга или в управлении качеством. На практике все значимые решения принимаются руководством отечественных компаний или с его одобрения. В случае если руководство компании не видит перспектив краткосрочной отдачи, ресурсы на реализацию проектов, как правило, не выделяются, поэтому понимание существующих возможностей руководством компаний критически важно. Кроме того, в большинстве современных отечественных компаний нет структурных подразделений, в чьи обязанности входит работа по анализу влияния неопределенности на деятельность предприятий, как правило, её выполняют руководители различных отделов или менеджеры высшего звена. Всё это отодвигает реализацию подобных проектов на задний план. Таким образом, для того чтобы система адаптации предприятий к условиям неопределенности заработала, требуется продумать все её элементы, сформировать понимание, как она связана с коммерческими интересами компании и устранить противоречащие интересы.

Со сменой парадигмы общественного развития в Россию начали импортироваться доказавшие свою состоятельность в условиях рыночной экономики инструменты активизации инновационного роста: маркетинговые технологии формирования спроса; организационно-правовые формы предприятий и организаций, позволяющие привлекать акционерный капитал; различного назначения компании инновационной инфраструктуры. Появились негосударственные источники финансирования, изменился состав инициаторов проблематики НИОКР. Вместе с тем, организация инновационной деятельности практически не претерпела каких-либо существенных преобразований.

По-прежнему приоритеты научно-технологического и инновационного развития задаются на высшем уровне государственного управления и охватывают настолько широкий круг направлений НИОКР, что тех ресурсов, которыми сегодня располагает государство, оказывается крайне недостаточно для их квалифицированной полноценной проработки.

Также, как и во времена СССР, мнение производителей, которые напрямую общаются с потребителями их продукции и наилучшим образом представляют их запросы, в отношении необходимых им новых материалов, оборудования, технологий и иных результатов научно-технической деятельности, практически не учитывается. Между тем, отсутствие подобной обратной связи превращает действующую систему организации и управления инновационной деятельностью в ущербную, не отвечающую постулатам управленческой науки и, главное, интересам конечных потребителей результатов научно-технической деятельности [1].

Одним из факторов, положительным образом, влияющих на деятельность отечественных промышленных предприятий, является создание и развитие инновационной экосистемы, включающей, в том числе, и развитие инфраструктуры [4]. Её появление способствует укреплению позиций предприятия в целом, возникновению предпосылок для нивелирования влияний побочных дестабилизирующих деятельность предприятия факторов.

Развитие современной инфраструктуры открывает большие возможности для предприятий, её совершенствование способствует минимизации ресурсов в долгосрочном периоде, создает условия для наиболее эффективного решения задач [3]. Вариантов и возможностей для развития инновационной инфраструктуры появилось в последние десятилетия достаточно большое количество и с течением времени оно только увеличивается. Совершенствование инновационной инфраструктуры изначально ориентировано на сокращение затрат, возникающих в процессе функционирования промышленных предприятий. [7]. Современные цифровые технологии, такие как искусственный интеллект, блокчейн, интернет вещей, уже в настоящее время оказывают

влияние на деятельность предприятий и в дальнейшем могут успешно использоваться в целях совершенствования технологий достижения поставленных целей в области развития самого предприятия, сохранения им стабильного положения на рынке. Адаптационные изменения в деятельности промышленных предприятий затрагивают и реструктуризацию производства.

В случае появления подрывных технологий реструктуризация не может осуществляться в течение длительного периода времени, поскольку это чревато полной потерей рыночных позиций.

Многие из задач, связанных с укреплением позиций промышленных предприятий, решаются ими в условиях инновационной экономики с помощью новых, не существовавших до начала цифровой трансформации, передовых инструментов. Внедрение современных технологических разработок, таких как применение цифровых двойников или внедрение технологий облачного хранения информации, значительно повышают эффективность и сокращают сроки принятия управленческих решений [6].

Условия неопределенности и появление подрывных инноваций оказывают на деятельность отечественных промышленных предприятий действие, аналогичное тому, которое наблюдается и в других странах. Невозможность контролировать и направлять развитие технологий в направлении, нужном для конкретного промышленного предприятия делает необходимой его адаптацию к складывающейся ситуации. Появление подрывных технологий диктует требование изменения существующих на предприятии структур, делает необходимым поиск возможностей для создания конкурентоспособной продукции, требует быстрой смены структур, задействованных как на производстве, так и на управлении процессами.

### **Список использованной литературы:**

1. Бобрышев А.Д., Краснянская О.В., Пирогов Н.Л. Состояние и тенденции научно-технологического развития промышленности России // Микроэкономика. 2021. № 1. С. 11-21.

2. Веселовский М.Я., Федотов А.В., Вилисов В.Я., и др. Формирование конкурентных преимуществ российских предприятий в условиях экономической нестабильности: коллективная монография / Под редакцией М.Я Веселовского, И.В. Кировой. Москва, 2017.
3. Никонорова А.В. Реализация инновационных проектов в условиях развития современной инфраструктуры / Москва: Московский университет им. С.Ю. Витте, 2018. 219 с.
4. Никонорова А.В. Создание инновационной экосистемы и повышение качества жизни в регионе // Вестник университета. 2018. № 10. С. 49-53.
5. Фостер Р., Каплан С.. Созидательное разрушение: почему компании, "построенные навечно", показывают не лучшие результаты и что надо сделать, чтобы поднять их эффективность / Москва : Альпина Бизнес Букс, 2005 - 377 с.
6. Цифровая трансформация промышленных предприятий в условиях инновационной экономики: коллективная монография / М: Издательство "Мир науки", 2021. 296 с.
7. Nikonorova A., Morkovkin D., Isaichykova N., Nezamaikin V.N. Improvement of innovative infrastructure as a means of economic development // Proceedings of the 3rd International Conference on Economics, Management, Law and Education (EMLE 2017). Сер. "Advances in Economics, Business and Management Research. Volume 32" 2017. С. 1-4.

## Глава 11. Формирование концепции устойчивого развития предприятий в условиях цифровой трансформации

### 11.1. Исследование проблем в области глобализации и локализации современных организаций

Адаптация компаний к новым условиям цифровой трансформации является ключевой задачей, которая стоит не только перед отраслевыми лидерами, но и перед всеми экономическими субъектами, которые хотят устойчиво развиваться в настоящем и будущем.

Если Индустрия 3.0 предполагает выборочную автоматизацию отдельных этапов производственного и управленческого процессов, то Индустрия 4.0 требует «сквозную цифровизацию и интеграцию данных цепочки создания стоимости: предложение цифровых продуктов и услуг, эксплуатацию связанных физических и виртуальных активов, трансформацию и интеграцию всех процессов и операционной деятельности, партнерства, а также оптимизацию обслуживания клиентов» [3]. Руководству компаний необходимо понимать глубину и сложность технологических, организационных, операционных, кадровых, маркетинговых трансформаций, которые предстоит реализовать. То новое, с чем предстоит столкнуться современным компаниям, является для них инновациями. От степени открытости и готовности менеджмента и компаний к этим преобразованиям будет зависеть их успех.

Когда пандемия загнала мир в тупик, природа восстановилась. В 2020 году в США было выброшено на 10,3% меньше углекислого газа, чем в 2019 году, и в других регионах наблюдалось аналогичное снижение выбросов. Во всем мире выбросы углекислого газа сократились на 4–8% в 2020 году [8]. Тем не менее, назвать это сформировавшейся тенденцией нельзя, скорее это является всплеском в разрушительном росте выбросов углекислого газа. Ведущие публикации по изменению климата и биоразнообразию [3] рисуют не радужную картину и призывают к реальным действиям. Быстрая декарбонизация

экономики, решение кризиса (морских) пластиковых отходов и прекращение сокращения биоразнообразия взаимосвязаны с борьбой с бедностью и улучшением здоровья людей. Предприятиям отводится главенствующая роль в решении этих грандиозных задач.

Цифровая трансформация рассматривается как инструмент ускорения перехода к устойчивому развитию. Облачные вычисления демократизировали доступ к услугам за счет снижения затрат на цифровую инфраструктуру. Искусственный интеллект / машинное обучение (AI/ML) открывает новые возможности для различных отраслей промышленности, что может увеличить мировой ВВП на 14% к 2030 году [3]. Основанный на технологии 5G, Интернет вещей (IoT) соединил миллиарды устройств, сделав все в домах, офисах и на фабриках умнее. Пандемия также ускорила выражение корпоративной цели, поскольку сотрудники задаются вопросом о смысле работы, а заинтересованные стороны размышляют о роли бизнеса в достижении социальных результатов – и все это в контексте прозрачной и быстрой реакции социальных сетей на действия предприятий. Сочетание глобального кризиса здравоохранения, вызванного пандемией, кризиса биоразнообразия и климата и вытекающих из этого призывов к социально-экономическим изменениям меняет то, как фирмы, стремящиеся к получению прибыли, особенно крупные производственные предприятия, взаимодействуют с заинтересованными сторонами.

Такие предприятия сталкиваются с возникающим давлением, которое вынуждает их коренным образом пересмотреть то, как они используют цифровизацию и устойчивое развитие для выполнения своей миссии. Во-первых, предприятия сталкиваются со все более сложной геополитической обстановкой, поскольку меры по борьбе с изменением климата требуют глобального сотрудничества в мире, который все больше характеризуется национализмом и торговыми ограничениями [9]. Несмотря на признанную актуальность климатических кризисов и кризисов биоразнообразия, политическая готовность и способность действовать и вводить строгие правила значительно различаются между странами. По мере развития глобального

нормативно-правового поля цифровые технологии повышают прозрачность и подотчетность, поскольку предприятия взвешивают возможности для устойчивых действий.

Во-вторых, растет организационная напряженность. Пандемия усложнила координацию. Наиболее очевидно это проявляется в переопределении рабочего пространства, поскольку работа на дому стала стандартной практикой для многих сотрудников и руководителей за последние три года. Кроме того, силы, формирующие баланс между глобализацией и локализацией, изменились, что привело к усилению давления на локализацию в таких областях, как цепочки поставок и стратегии устойчивого развития. Следовательно, предприятия сталкиваются с противоречивыми силами, в которых цифровая трансформация требует инвестиций и стандартизированного глобального подхода, в то время как повышение устойчивости на местах и адаптация инициатив в области устойчивого развития могут потребовать делегирования полномочий и привлечения к принятию решений на местном уровне. Геополитическая напряженность еще больше усложняет организационный контекст, поскольку компании разъединяют цепочки создания стоимости и выстраивают свою «китайскую стратегию», даже ценой увольнений и более высоких затрат [2].

В-третьих, ключевые участники рынка, такие как клиенты и инвесторы, все чаще бьют тревогу по поводу изменения климата – тенденции, которая только ускорила из-за пандемии. Это поднимает вопросы относительно того, как предприятия должны распределять ресурсы для создания и закрепления ценности устойчивого развития. Парадигма регенерации, которая появляется в качестве дополнения к парадигме устойчивого развития, требует инвестиций в развитие природных заповедников и других общих ресурсов. В то время как устойчивое развитие и ESG в первую очередь сосредоточены на повышении эффективности процессов и минимизации отходов, эти стратегии лидерства в затратах не способствуют существенной дифференциации. Следовательно, предприятия, ведущие внешнеэкономическую деятельность, вынуждены пересмотреть предпочтительную географию корпоративных благотворительных

взносов, чтобы максимизировать их позитивное воздействие в условиях ограниченности ресурсов. Стратегии «Думай глобально, действуй глобально» могут больше не устраивать видных участников рынка.

В этом контексте конкурентной напряженности, которая ставит под сомнение преимущества многонациональной формы, сама корпоративная цель могла бы послужить инструментом сохранения организационных преимуществ. Асмуссен и Фосфури утверждают, что значительные инвестиции в социальный бренд могут помочь крупным предприятиям предотвратить безответственное поведение дочерних компаний в определенных условиях. Внедрение цели в цифровые процессы потенциально может повысить корпоративную репутацию и подтолкнуть заинтересованные стороны к оценке фирмы и вовлечению ее конкретными способами. Целенаправленные бренды могут использовать свою репутацию для определения повестки дня, в которой вопросы являются существенными для фирмы, и, возможно, им будет легче избежать множества расходящихся ожиданий заинтересованных сторон и националистических тенденций.

В данной главе исследованы проблемы, с которыми сталкиваются современные предприятия, и выделены потенциальные пути их решения. Понимание, документирование и оценка этих усилий способны стать нужными рекомендациями для специалистов по менеджменту в вопросе меняющегося характера организационных преимуществ многонациональных компаний и их последствиях для устойчивого развития.

## **11.2. Исследование геополитической напряженности и институционального плюрализма**

Организационная форма предприятия обладает целым рядом характеристик, которые делают ее достойной особого внимания. Транснациональные корпорации действуют в различных институциональных контекстах, имеют обширную организационную структуру, а также производят и продают продукты и услуги на различных рынках. Таким образом, таким

предприятиям приходится иметь дело с различными и часто противоречивыми ожиданиями заинтересованных сторон, и они разработали стратегии и организационные структуры, которые уравнивают эти конкурирующие интересы. Однако пандемия, изменение климата и цифровизация бизнеса усугубляют геополитическую, организационную и рыночную напряженность. Эти трения бросают вызов организационным преимуществам предприятий, одновременно подталкивая их к тому, чтобы стать более глобальными (Г) и более локальными (Л) (см. таблицу 11.1).

**Таблица 11.1 – Давление глобализации и локализации, создающее напряженность для современных предприятий**

Движущие силы / Уровень напряженности	Геополитические (регулирующая, исполнительная и судебная ветви власти)	Организационные (сотрудники и партнеры по цепочке поставок)	Рынок (потребители и инвесторы)
Пандемия	Национализм, деглобализация (Л)	Децентрализация рабочего пространства (Г)	Осознание физической взаимосвязанности и повышение экологической осведомленности (Г)
Экологические кризисы	Зеленое восстановление, (климат), биоразнообразие, судебные иски (Г)	Цепочка поставок (Л)	Распределение льгот (Л)
Цифровизация	Регулирование конфиденциальности данных, цифровое налогообложение (Г/Л)	Международные знания в области развития (Г)	Повышенная наглядность и более быстрая и подробная отчетность (Л)

Примечание: (Г) Глобализация и (Л) Давление на локализацию.

Составлено авторами

Предприятия встроены в различные режимы регулирования и нормативные порядки, так что они действуют в плюралистическом институциональном контексте. Такой плюрализм создает потенциал для фрагментации и конфликтов, затрудняя для предприятия реагирование на

требования местных и международных политических заинтересованных сторон, отличающихся культурным разнообразием. Двойной кризис в области здравоохранения и окружающей среды, а также различные точки зрения регулирующих органов на цифровую экономику усугубляют геополитическую напряженность для современного предприятия.

Большинство национальных правительств связывают свои краткосрочные меры реагирования на пандемию с закрытием границ и повышенным страхом перед другими. Согласно исследованиям, выделяем деглобализацию, национализм, упадок демократии и растущий размер правительства в качестве ключевых факторов, которые будут влиять на предприятия и их стратегии интернационализации. Эти тенденции формируют тенденцию к местным, националистическим подходам и, следовательно, фрагментации. На экологическом фронте правительства стремились использовать пандемию в качестве трамплина для «зеленого восстановления». Коалиция высоких амбиций в защиту природы и людей, группа, включающая Европейскую комиссию, Великобританию, Францию, Японию и многие страны Африки и Южной Америки, выступает за достижение цели 30 × 30 (увеличить количество природных заповедников до 30% от мирового к 2030 году), которая, если к ней относиться серьезно, потребует существенного участия частного сектора. Тем не менее, большинство правительств Азии и США не присоединились к этому призыву, предоставляя предприятиям, действующим в этих регионах, возможности экологического арбитража с более слабыми экологическими правилами, нормами или целями.

В связи с этим судебная ветвь власти все чаще вмешивается, когда активисты-экологи отстаивают свои права в залах судебных заседаний. В Нидерландах Shell успешно подала в суд и была вынуждена изменить свою климатическую стратегию и ускорить декарбонизацию. Высший суд Германии обязал правительство ускорить реализацию стратегии сокращения выбросов. В Австралии как молодежные активисты по борьбе с изменением климата, так и угольное лобби заявили о победе в знаменательном судебном процессе, который

позволил продолжить расширение угольной шахты, но утверждал, что министр окружающей среды обязан проявлять заботу о молодом населении страны, признавая риск, связанный с выбросами углерода, связанными с углем [1]. Как и в случае с пандемией, существует определенная глобальная координация (например, доклады МГЭИК, Конференция ООН по изменению климата (COP26) и Конференция ООН по биоразнообразию (COP15), но националистические подходы по-прежнему имеют большее влияние, чем многонациональные решения, ориентированные в первую очередь на землю.

На цифровом фронте политики стремятся положить конец эре цифровой исключительности с помощью регулирования, заставляющего цифровые сервисы соблюдать строгие требования к конфиденциальности данных (например, GDPR в Европе, PDPA в Сингапуре) и даже международное налогообложение [10]. Одновременно регулирующие органы пытаются открыть ранее закрытые области, чтобы дать потребителям возможность самим распоряжаться своими данными (например, открытие банковской отрасли в Европе и Великобритании), что вынуждает крупные предприятия жертвовать ранее неподражаемыми данными и работать в более разнообразных средах. Подавление Китаем своих технологических компаний с целью достижения «общего процветания для всех» также ставит сложные вопросы перед китайскими или глобальными предприятиями, действующими в Китае. Всеобъемлющая геополитическая проблема для современного предприятия заключается в том, что относительная слабость транснациональной координации и растущая сила националистических подходов, ориентированных в первую очередь на страны, в отношении Covid, климата и цифровых технологий создают все более сложный, плюралистический институциональный контекст. Следовательно, предприятия сталкиваются с выбором: либо следовать самым строгим правилам повсеместно, рискуя создать невыгодные условия для местной конкуренции, либо разделяться на региональном уровне, рискуя создать подходы к управлению, несовместимые на разных рынках.

### 11.3. Исследование организационной напряженности и организация эффективной деятельности

Теория заинтересованных сторон [4] утверждает, что фирмы должны реагировать на потребности заинтересованных сторон, чтобы быть успешными. Когда заинтересованные стороны, действующие в различных национальных средах, расходятся во мнениях относительно важности проблем, предприятия сталкиваются с растущими трудностями при работе в различных контекстах. Пандемия, цифровая трансформация и устойчивое развитие меняют то, как современные предприятия организуют производительную работу, изменяя характер рабочего пространства, структуру цепочек поставок и способы, с помощью которых фирмы развивают (международные) знания.

Появление крупномасштабного производственного оборудования во время промышленной революции централизовало физическое рабочее пространство сотрудников на фабриках и в офисах. Хотя некоторые экспериментировали с децентрализованными механизмами организации работы, по-прежнему сохранялось общее убеждение, что работа более продуктивна в специально отведенном физическом месте. Пандемия Covid-19 теперь повернула маятник вспять, расширив возможности дома как жизнеспособной альтернативы офису и изменив значение организационного пространства. В то время как местные компании изо всех сил пытаются приспособиться к новой реальности, многонациональные предприятия, в частности, сталкиваются со сложностями, поскольку неодинаковая толерантность к риску и готовность вновь открыть рабочее место в разных странах повышают вероятность того, что сотрудники дочерних компаний столкнутся с различными реалиями в зависимости от их физического местоположения.

Растущие опасения по поводу устойчивого развития бросают вызов практике создания добавленной стоимости. Модель «от колыбели до могилы», которая превращает входные данные в выходные, которые утилизируются в конце срока службы продукта, заменяется циклической моделью, в которой материалы принимают временную форму продукта, после чего эта форма

распадается на составные элементы, которые могут быть повторно использованы в технологических или природных циклах. Правила расширенной ответственности производителя (EPR) вынуждают компании задуматься о том, чтобы замкнуть цикл и реорганизовать производственную работу без экстернализации утилизации продукции. Кризисы в области здравоохранения и окружающей среды также усложняют сети снабжения. Перед лицом сбоев многие компании начали выстраивать альтернативные цепочки поставок, чтобы уменьшить свою зависимость от конкретных географических регионов в ответ на непредсказуемые волны пандемии. В то же время цепочки поставок сжимаются из-за неблагоприятных погодных условий, и предприятия явно учитывают климатический риск в своей деятельности. Это требует значительных изменений в процессах, распорядке дня, организационной практике и возможностях, которые оказывают значительное влияние на сотрудников, поставщиков и другие заинтересованные стороны.

Цифровая трансформация – это мощная движущая сила организационных изменений. В частности, изменились объем, скорость и разнообразие данных, которые компании собирают, хранят и используют. Облако позволяет компаниям хранить больше данных при незначительных предельных затратах, в то время как устройства Интернета вещей, спутники и мобильные устройства используются для сбора новых типов информации. Эти новые возможности поднимают важные вопросы, касающиеся доступа, согласия, конфиденциальности, безопасности, справедливой отдачи, деконтекстуализации и прав собственности, которыми предприятиям необходимо управлять в различных институциональных средах. Доступность новой информации и большая легкость ее сбора влияют на то, как современные предприятия организуют международное обучение. Поскольку цифровые коммуникационные технологии являются центробежной силой, способствующей распространению деятельности, основанной на высоких знаниях, потребность в развитии архитектурных знаний до создания дочерней компании уменьшается, что приводит к расширению возможностей узлов в глобальной сети предприятия.

Главная организационная проблема для предприятия заключается в том, что организация продуктивной работы претерпевает многосторонние изменения, вызванные пандемией, экологическими проблемами и цифровизацией. На данный момент не существует шаблона того, как предприятия наилучшим образом справляются с одновременной эволюцией децентрализации рабочего пространства, которая расширяет возможности более глобальной рабочей силы, дублированием и регионализацией цепочек поставок, что требует более тщательного управления и создает накладные расходы, которых нет у местных конкурентов, а также быстрым ростом и диверсификацией возможности для получения международных знаний и управления ими.

#### **11.4. Исследование рыночной напряженности и развивающихся моделей создания стоимости**

Поскольку пандемия обострила осознание нашими людьми того, что они физически взаимосвязаны, она также ускорила осведомленность об изменении климата и связанных с ним рисках. Следует отметить, что 95% респондентов, участвовавших в опросе VCG, считают, что их личные действия могли бы помочь сократить количество отходов, справиться с изменением климата и защитить биоразнообразие, и это убеждение укрепилось во время пандемии [7]. Кроме того, около 80% потребителей в США, Великобритании и Китае ожидают, что компании не только сократят свой след, но и будут активно создавать отпечаток руки, внося свой вклад в проекты с положительным воздействием, такие как восстановление лесов, сохранение среды обитания, очистка океана от пластика и так далее.

Инвесторы осознают, что пандемия, какой бы ужасающей она ни была, может быть лишь тренировочным упражнением для тех видов системных сбоев, которые может вызвать изменение климата – и, вероятно, вызовет – в ближайшие десятилетия. Поэтому инвесторы предъявляют растущие требования к прозрачности и возрастающей экологической активности, а акционеры все более охотно идут против руководителей, которые отказываются серьезно относиться

к климатическим рискам. Повышенное внимание к устойчивому развитию вынуждает предприятия пересмотреть ранее доминировавшую финансовую практику в отношении распределения выгод. Ускоренные ростом национализма призывы к климатической справедливости и растущая осведомленность потребителей утверждают, что добывающая структура предприятия, в которой доходы, полученные на местном уровне, направляются обратно в штаб-квартиру, создает разногласия между фактическим поставщиком ресурсов (местное сообщество, местный биом) и местоположением, в котором извлекаются выгоды.

Цифровизация бизнеса повысила наглядность корпоративного поведения, разоблачив отношение различных заинтересованных сторон в разгар экологических кризисов и кризисов в области здравоохранения. Растущие требования к отчетности побуждают компании внедрять более широкие и подробные системы экологического мониторинга и управления воздействием, которые обеспечивают быстросрастущую цифровую индустрию отчетности ESG. Ведущие транснациональные корпорации начинают ставить амбициозные цели, основанные на науке об охране окружающей среды. Достижение этих целей зависит от сбора достоверной и своевременной информации о воздействии. Цифровизация снижает затраты на мониторинг все более разнообразных данных. Обнаружение выбросов в режиме реального времени с использованием дистанционного зондирования и устройств интернета вещей в холодильных цепочках, которые записывают информацию в распределенные бухгалтерские книги, – это лишь некоторые примеры того, как компании используют цифровые технологии для удовлетворения меняющихся требований рынка.

Главная рыночная проблема для современного предприятия заключается в том, что стандартные модели того, как предприятия создают и присваивают стоимость, подвергаются сомнению. Растущая осведомленность потребителей и инвесторов о климатическом кризисе, обостренная пандемией, требует глобальных решений, в то время как сомнение в модели создания добавленной стоимости в добывающей промышленности предприятия требует более активного участия на местном уровне. Растущие масштабы и глубина

мониторинга и отчетности, обеспечиваемые растущей индустрией цифрового мониторинга, отчетности и валидации, помогают предприятиям решать эти проблемы. Однако связанные с этим издержки ставят их в относительно невыгодное положение по сравнению с местными конкурентами, которые избегают такого же уровня международного контроля.

Учитывая эти геополитические, организационные и рыночные трения, предприятия оказываются в положении, управлять которым становится все сложнее, и сталкиваются с противоположным давлением, которое ставит под сомнение их организационные преимущества.

### **11.5. Сохранение организационных преимуществ с целью устойчивого развития организации**

Пандемия, климатический риск и цифровая трансформация создают условия, в которых предприятиям необходимо одновременно принимать более активное участие на местном уровне и проявлять более глобальные обязательства. Возникающая в результате напряженность может, если ее не устранить, поставить под угрозу организационное преимущество предприятия. Параллельно пандемия выдвинула на первый план обсуждение организационных целей. Цель была выдвинута в качестве важнейшего актива организации, и устойчивость, которая включает в себя аспекты ESG (экологические, социальные и управленческие), становится неотъемлемой частью цели в коммерческой фирме. Поэтому было исследовано, как именно геополитическая, организационная и рыночная напряженность, обсуждавшаяся ранее, может влиять на то, что предприятия формулируют, формализуют и реализуют свои цели уникальными способами.

Для предприятий, которым необходимо ориентироваться в плюралистических институтах, геополитическая напряженность представляет собой сложную проблему. Знакомый вопрос в международных исследованиях в области менеджмента заключается в том, насколько современные предприятия соответствуют глобально стандартизированным ожиданиям по сравнению с тем,

насколько они реагируют на местные условия. В связи с этим теории внешнего влияния, включая исследования спроса, теорию заинтересованных сторон и теорию значимости проблем, предполагают, что фирмы должны реагировать на влияние окружающей среды, чтобы считаться легитимными и быть успешными.

Предприятия договариваются о стратегических и политических компромиссах, чтобы удовлетворить расходящиеся ожидания заинтересованных сторон в политической сфере и гражданском обществе. Более того, национальные бизнес-системы могут влиять на ожидания заинтересованных сторон таким образом, что у одного и того же типа заинтересованных сторон могут быть разные ожидания в разных национальных контекстах. Чтобы ориентироваться в этом институциональном плюрализме, предприятиям, возможно, потребуется определить четкое видение, которое лежит в основе амбициозных целей и направляет процесс принятия долгосрочных решений. Переводя эти ценности, миссию и видение в целостное описание (нарратив), который инкапсулирует идентичность организации, предприятия участвует в формулировании своей цели.

Формулирование целей формирует схему того, как предприятия справляются со сложностями в своем международном контексте. Затем предприятия могут оценить значимость заинтересованных сторон в разных странах в рамках более широкой сети проблем, которая признает разнообразие национальных интересов, взаимодействие между заинтересованными сторонами и определяет выбор проблем, а затем сопоставляет свои стратегические решения и оперативность реагирования на проблемы с четко сформулированной целью. Например, если борьба с изменением климата или содействие предотвращению биоцидов являются частью миссии предприятия, это может потребовать распределения ресурсов способами, которые не учитывают интересы конкретных заинтересованных сторон. Проблемы климата могут заставить целеустремленные фирмы отдавать приоритет будущим и географически удаленным заинтересованным сторонам перед местными и текущими заинтересованными сторонами, что противоречит теоретическим ожиданиям

отзывчивости заинтересованных сторон. Для предприятия четко сформулированная цель может стать противоядием от сложности заинтересованных сторон. На политическом фронте цель может определять стратегические решения и степень реагирования на местах. Что касается гражданского общества, то на ожидания заинтересованных сторон, вероятно, будут влиять цели фирмы и, вероятно, уменьшат вариации в поведении заинтересованных сторон, тем самым снижая сложность управления.

Предприятия решают социальные вопросы и реализуют мероприятия по устойчивому развитию в рамках своей географически разбросанной и культурно разнообразной дочерней сети. Они рискуют получить серьезную негативную реакцию, если обнаружится безответственное поведение местных жителей, что подчеркивает необходимость формализации цели путем внедрения соответствующих методов управления, процедур и организационных структур. Поскольку дочерние компании сталкиваются с особыми условиями, возможность игнорировать официальные правила, нормы и принципы устойчивого развития штаб-квартиры может привести их и их сотрудников к отклонению от приоритетов штаб-квартиры и ослаблению социальных и экологических стандартов. Практика WFH, нормализованная пандемией, только усилила воздействие этой тенденции. Назначение может служить механизмом контроля, который сокращает потребности в мониторинге. Поскольку страны открываются с разной скоростью, возможности возвращать сотрудников в офис и напрямую взаимодействовать с международными поставщиками различаются по всему миру, что по-разному влияет на предприятия в зависимости от того, где расположены их дочерние компании и их партнеры.

Можно было бы предположить, что цифровая трансформация облегчает координацию и контроль для предприятия, поскольку улучшает возможности связи и мониторинга при одновременном снижении затрат на поиск. Однако ограничения на поездки и появление парадигмы WFH снижают способность менеджеров отслеживать настроения сотрудников. Хотя эта проблема характерна не только для предприятия, ее эффект более значителен из-за

культурного разнообразия их рабочей силы. Сокращение затрат на координацию также позволяет предприятиям развивать более сложные глобальные цепочки создания стоимости, что приводит к появлению более специализированных и менее интегрированных структур. Когда более высокая сложность цепочки создания стоимости позволяет различным участникам цепочки создания стоимости использовать культурно и географически распределенные базы знаний, дочерние компании и поставщики могут воспользоваться возможностью реагировать на местные потребности, даже если это отклоняется от формализованной цели. Поскольку пандемия укрепила национальные границы, лояльность ключевых партнеров по цепочке создания стоимости рискует перейти от фирмы к нации, что создает проблемы, касающиеся взаимодействия как сотрудников, так и партнеров по цепочке создания стоимости.

Появляется четкая, формализованная цель как средство уменьшения потенциальных последствий. Если у штаб-квартиры есть четкая стратегия, ориентированная на достижение цели, вероятность того, что сотрудники сильно отождествят себя с компанией, намного выше, и это снимает опасения по поводу культурных различий и интеграции сотрудников. Даже если штаб-квартира не учитывает местные предпочтения для обеспечения однородности продукта, бренда и репутации, это с гораздо меньшей вероятностью приведет к разобщению персонала дочерних компаний, когда общая цель сильна. Аналогичным образом, целеустремленное предприятие, скорее всего, будет хорошим партнером для своих поставщиков и будет иметь более сильную внутреннюю согласованность со своими дочерними компаниями, что снижает риск того, что дочерние компании будут возражать против решений штаб-квартиры.

Реализация цели зависит от широкого понимания того, какую ценность намерены создавать государственные и частные фирмы. Меняющийся рыночный контекст повышает активность заинтересованных сторон и необходимость глобальной координации и управления (относящейся как к экологическим кризисам, так и к кризисам в области здравоохранения), что затрудняет реализацию обязательств в области устойчивого развития, которые

сосредоточены на повышении эффективности фирмы и сокращении отходов. Тем не менее, возможно, наиболее важной тенденцией устойчивого развития для создания ценности этого десятилетия является растущее ожидание того, что компании примут активное участие в восстановлении природного мира [13]. Эти авторы сообщают об опросе потребителей в США, Великобритании и Китае, который показывает, что регенерация более востребована на рынке, чем устойчивое развитие и углеродная нейтральность, поскольку последние становятся стандартными ожиданиями корпоративного поведения. В ответ такие пионеры, как Microsoft и Patagonia, ставят перед собой восстановительные цели, которые выходят за рамки углеродной нейтральности или чистого нуля и направлены на то, чтобы действительно стать экологически позитивными. Благодаря регенерации фокус корпоративной устойчивости выходит за рамки снижения негативных внешних эффектов использования ресурсов – доминирующей парадигмы устойчивого развития в добывающей экономике – в сторону явного включения и учета положительного воздействия – парадигмы регенеративной экономики [12]. Успех в этом новом начинании может потребовать пересмотра советов директоров, бизнес-моделей, возможностей и практики трудоустройства.

Это связано с тем, что регенеративная экономика представляет собой серьезную проблему для предприятия. Если устойчивое развитие до сих пор было сосредоточено на снижении негативных внешних факторов путем повышения эффективности внутренней деятельности или цепочки поставок, которые сочетают экологические и экономические выгоды, то как компании могут извлечь выгоду из перенаправления ограниченных финансовых ресурсов на общее благо, внося вклад в национальные заповедники (общественная ценность), восстановление экосистем и восстановление дикой природы (биоразнообразии) на планете? Регенерация не способствует повышению эффективности внутренних процессов; следовательно, ответ должен заключаться в превосходных бизнес-моделях для создания и удержания ценности. Как и ценность продукта, успех бизнес-модели частично определяется

неосвязаемыми, нефункциональными, специфическими компонентами, которые проистекают из восприятия покупателем бренда, страны происхождения, а в последнее время прозрачности цепочки поставок и честной торговли. Блокчейны рекламируются как инструментальные технологии для отслеживания происхождения товаров и материалов, тем самым обеспечивая большую прозрачность, устойчивые методы и более быстрое выявление проблем. Цифровая трансформация сразу же дает компаниям возможность наделять продукты и услуги достоверными притязаниями на токенизированные регенеративные преимущества, которые могут положительно повлиять на лояльность клиентов, готовность платить и, следовательно, присвоение ценности.

## **11.6. Преодоление геополитической напряженности и цифровизация активности стейкхолдеров**

Согласно исследованию выявлено, что взаимодействие между вызванной напряженностью от цифровизации и целеустремленностью могло бы подпитывать многообещающую исследовательскую программу, которая генерирует научные доказательства, позволяющие осуществить эти переходы к целенаправленной многонациональной организации.

Ведутся дебаты о долгосрочном воздействии пандемии на глобализацию, мы утверждаем, что три фактора напряженности сохранятся, поскольку меняющиеся геополитические, организационные и рыночные условия будут оказывать длительное воздействие на то, как предприятия достигают и поддерживают свои организационные преимущества. Эти темы поднимают важные вопросы для ученых и практиков в области международного бизнеса и устойчивого развития. В таблице 11.2 представлены некоторые из этих вопросов, которые сгруппированы с учетом геополитической, организационной и рыночной напряженностью, вызванной цифровой трансформацией. Ниже более подробно представлены некоторые из этих вопросов, которые могут стать для ученых и практиков катализаторами для их собственной работы в ближайшие годы.

**Таблица 11.2 – Приоритетные направления исследований  
на стратегическую перспективу**

Разрешение напряженности	Типовые исследовательские вопросы	Потенциальные рамки
<b>Геополитический</b> (Формулирование корпоративной цели для преодоления геополитической напряженности, вызванной ПКЦ*)	<p>Как на национальные и международные стратегии предприятия влияют возникающие прецеденты судебных процессов, связанных с климатом?</p> <p>Влияет ли политика цифрового налогообложения на стратегии интернационализации предприятия?</p> <p>Оказывают ли заинтересованные стороны, работающие в цифровой среде, непропорционально большое влияние на выявление проблем предприятия?</p> <p>Уменьшает ли четко сформулированная цель внимание со стороны заинтересованных сторон, не относящихся к фокусу, и увеличивает ли внимание заинтересованных сторон, заинтересованных в цели компании?</p> <p>Разрабатывают ли предприятия и их дочерние компании разнообразные стратегии для создания подлинного местного присутствия на различных географических рынках?</p> <p>Могут ли самобытность, инновации и конкурентоспособность быть сохранены или ускорены, если националистические правила вынуждают предприятия создавать отдельные корпоративные структуры?</p>	<p>Конкурентная стратегия</p> <p>Ответственность за иностранность</p> <p>Теория заинтересованных сторон</p> <p>Институциональная теория</p> <p>Идентичность</p> <p>Общественные движения</p> <p>Теории агломерации и определения местоположения</p> <p>Структурная неоднозначность</p>
<b>Организационный</b> (Формализация корпоративной цели на волне организационной напряженности, вызванной ПКЦ*)	<p>Влияет ли формализация цели на влияние WFH на креативность, инновации и текучесть кадров?</p> <p>Влияет ли формализация целей на то, как предприятия корректируют механизмы мониторинга и контроля, а также практику управления?</p> <p>Помогает ли цель предприятия управлять конкурирующими требованиями к отказоустойчивости и эффективности в цепочках поставок?</p> <p>Могут ли предприятия преодолеть свою зависимость от эффекта масштаба и воспользоваться преимуществами коллективных действий?</p>	<p>Основанный на знаниях</p> <p>Зависимость от ресурсов</p> <p>Устойчивость цепочки поставок</p> <p>Интернационализация</p> <p>Транзакционные издержки</p> <p>Мотивация</p> <p>Социальная сеть</p> <p>Управление</p> <p>Организационный дизайн</p>
<b>Рынок</b> (Реализация цели по преодолению рыночной напряженности, вызванной ПКЦ*)	<p>Как развиваются ценностные предложения предприятия по мере того, как потребители требуют более активных действий?</p> <p>Изменяются ли ожидания рынков в отношении предприятия, не связанных с производством, по мере созревания парадигмы регенерации?</p> <p>Могут ли предприятия разрабатывать новые бизнес-модели, которые извлекают частную выгоду из вклада в общественные блага?</p> <p>Как предприятия справляются с конфликтом между парадигмой извлечения акционерной стоимости и социально-экологическими потребностями в более справедливом распределении стоимости?</p> <p>Как предприятия реагируют или проактивно взаимодействуют с развивающейся практикой отчетности ESG и требованиями к большему количеству раскрытий в режиме реального времени?</p> <p>Превосходят ли предприятия, стремящиеся реализовать амбициозные целевые показатели, другие?</p>	<p>Бизнес-модели</p> <p>Отчетность по устойчивому развитию</p> <p>Теория управления</p> <p>Теория агентства</p> <p>Создание ценности и захват</p> <p>Общая ценность</p>

\*ПКЦ = пандемия, климатический риск и/или цифровая трансформация

Составлено авторами

Международная судебная практика, касающаяся ответственности за изменение климата, а также дискуссии о цифровом регулировании и

налогообложении являются отличительными чертами сложной и плюралистической институциональной среды, в которой должны ориентироваться предприятия. Поскольку Европа рассматривает возможность цифрового налогообложения и вводит строгое регулирование конфиденциальности данных, все предприятия с европейскими операциями или клиентами вынуждены перейти на новую институциональную парадигму. В то же время осведомленность о климатическом кризисе формирует дискуссии в зале заседаний совета директоров по соответствующим стандартам управления. Эта напряженность поднимает серьезные вопросы о том, как предприятия должны подходить к интернационализации, как справляться с противоречащей логикой на местном, региональном и глобальном уровнях и как смягчать последствия инородности. Поскольку кризисы климата и здравоохранения требуют большей глобальной координации, реалии региональных режимов регулирования и своеобразные и часто националистические политические приоритеты ставят под сомнение преимущества предприятия, особенно за пределами внутренних рынков.

Цель как компас для навигации и переосмысления этих противоречий не только теоретически актуальна, но и может быть практически полезна для обеспечения успеха лиц, принимающих решения, в этой среде, управляемой ПКЦ. Например, когда формулирование цели или формализация смягчают давление со стороны регулирующих органов? Почему и когда регулирующие органы как агенты социального контроля вмешиваются в дела многонациональных организаций в качестве ответственных/безответственных субъектов? Эти вопросы вносят важный вклад в теорию заинтересованных сторон и институциональную теорию, особенно в области нормотворчества в отношении границ корпоративной ответственности. Эти вопросы в корне усложняют ситуацию, когда ответственность предприятия заканчивается, когда местные заявители требуют или ожидают дополнительных обязательств по отношению к общественному благу.

Помимо политики и регулирования, способность заинтересованных сторон гражданского общества озвучивать свои специфические проблемы усиливается благодаря оцифровке и появлению сетей цифровых проблем, то есть актуальных тем, представляющих общественный интерес, которые объединяют довольно разрозненные группы. Это позволяет заинтересованным сторонам, владеющим цифровыми технологиями, получить известность, транслируя свои предпочтительные проблемы в широкую сеть усилителей проблем через социальные сети. В силу своего размера и влияния предприятия становятся объектами активности в социальных сетях. Таким образом, цифровая трансформация расширяет возможности предприятия и призывает подвергать сомнению идеи заинтересованных сторон, основанные на легитимности, срочности и силе.

Следовательно, предприятия борются с новым типом заинтересованных сторон и разрабатывают возможности и стратегии реагирования на мощные мемы, цифровые атаки или вирусные посты в социальных сетях, которые ставят под сомнение деятельность компании и доверие к ней. Таким образом, кто является заинтересованной стороной и основы их влияния быстро меняются. Изучение появления новых классов заинтересованных сторон и того, как корпоративная цель обеспечивает процедурные возможности для взаимодействия, становится важными исследовательскими вопросами. Одновременно это поднимает исследовательские вопросы, относящиеся к теориям управленческого внимания и значимости заинтересованных сторон. Когда, как и почему менеджеры предприятия выбирают вопросы, на которых следует сосредоточить свое внимание, и переключают ли силы ПКЦ внимание на корпоративные цели значимыми способами?

## 11.7. Рационализация организационных напряжений и эксплуатация напряженности рынка

В оперативном плане пандемия произвела революцию в организации работы. Благодаря цифровым инструментам сотрудники получили возможность, а теперь и привычку работать из дома, что снизило важность фирмы как физического пространства, где сотрудники встречаются, работают и творят. Этот сдвиг вряд ли будет полностью обратимым, поскольку процессы оцифровки приводят к микродиффузии власти от центральной власти, процессу, который обычно является однонаправленным, что поднимает теоретические вопросы об основах власти, местоположении и контроле, а также о том, как корпоративные цели могут заменить контроль и мониторинг в сфере занятости. Однако, поскольку в странах с различными представлениями о необходимости продолжать работать из дома у предприятия есть разнородная в культурном отношении рабочая сила, необходимость упорядочения корпоративных и национальных предпочтений является сложной задачей. Следовательно, предприятиям, возможно, потребуется создать больше цифровых механизмов мониторинга и контроля и усовершенствовать методы управления, чтобы сохранить организационную эффективность и преимущества.

В стратегическом плане климатический риск и пандемия также усилили хрупкость глобальных цепочек поставок и зависимость многих предприятий от таких промышленных центров, как Китай. Это активизировало дебаты о гибкости, отказоустойчивости и эффективности цепочки поставок и о том, как цифровые технологии, такие как искусственный интеллект, могут быть использованы для сбалансирования этих конкурирующих требований [6], что поднимает новые вопросы о поведенческих проблемах стимулирования и мотивации с учетом корпоративных целей. Тенденции изменения климата и оцифровки создают новые теоретические проблемы организации, координации и сотрудничества для обеспечения индивидуальной, организационной, сетевой и социальной устойчивости с новым акцентом на теории организации и дизайна

рабочих мест. Одновременно блокчейны используются для создания новых форм доверия, которые уменьшают необходимость мониторинга в межорганизационных отношениях, поднимая новые вопросы о том, как управлять продуктивной работой внутри организаций и между ними.

Эффект масштаба обычно обусловлен индивидуальностью производственного оборудования и/или специализацией рабочей силы. Однако цифровая трансформация позволила большому количеству современного производственного оборудования существовать в облаке и быть доступным для всех, в то время как сокращение затрат на координацию упростило координацию действий как внутри организации, так и особенно за ее пределами. Таким образом, цифровизация революционизирует основы конкуренции, ослабляя влияние эффекта масштаба и повышая важность «экономии коллективных действий», способности координировать свои действия через организационные границы с помощью экосистемы для достижения конкурентного преимущества. Это особенно сложно для крупных предприятий, использующих аналоговые методы и процедуры, что делает их менее гибкими, чем цифровые аборигены. Рассмотрим цифровые платформы, такие как Uber и Airbnb, на которых работает часть людей, занятых в BMW и Marriott, при этом их оценки выше. В то время как аналоговые предприятия построили свое конкурентное преимущество на сочетании ресурсов и экономии за счет масштаба, цифровые компании меньше контролируют внутренних ресурсов, создают преимущество за счет превосходного использования ресурсов открытого доступа (например, автомобили и дома людей) и сохраняют это преимущество не из-за размера фирмы, а из-за сетевых эффектов. Операционный рычаг для использования общих ресурсов также поднимает вопросы о внешних эффектах, вызванных новыми бизнес-моделями, и их воздействии на сообщества и нации, особенно в том, что касается изменения климата и использования ресурсов.

Кризисы в области здравоохранения и окружающей среды повысили уровень устойчивости и ESG не только для клиентов, но и для инвесторов. Поэтому все большему числу компаний, и особенно многонациональным

крупным предприятиям, приходится искать новые подходы для удовлетворения требований все более скептически настроенных и хорошо информированных клиентов и инвесторов. Важнейшая проблема заключается в том, что классический подход к устойчивому развитию с точки зрения сокращения негативных внешних факторов (отходов, загрязнения, несправедливости и т.д.) остается сверхважным, но обеспечивает слабую основу для создания и присвоения высшей ценности. Устойчивое развитие и ESG – это стратегии снижения затрат и повышения эффективности, которые были представлены в качестве конкурентных отличий. Рынки, однако, видят это насквозь. Решение может заключаться в быстро растущих потребностях в регенерации. В докладе ЮНЕП «Состояние финансов в области охраны природы» сделан вывод о том, что государственным и частным субъектам необходимо утроить свои инвестиции в охрану природы к 2030 году и вчетверо увеличить их к 2050 году. К тому времени для защиты важнейших экосистем нашей планеты потребуются общие инвестиции в размере 8,1 трлн. долларов США. Ежегодно частный сектор инвестирует только 18 миллиардов долларов США в регенерацию [11], в то время как в цифровую трансформацию он инвестирует примерно 1,5 триллиона долларов [12]. Это иллюстрирует важность сближения цифровых технологий и устойчивого развития, а также показывает, что объем инвестиций, необходимых для восстановления, не является недостижимым, если восстановление природного капитала имеет смысл для бизнеса. В то время как существует некоторая концептуальная работа над концепцией цифровой устойчивости [5], эмпирическая работа и фактические данные о новых бизнес-моделях и организационном дизайне недостаточны и являются важной областью для изучения, чтобы предоставить доказательства эффективности и инновационные шаблоны для усыновления.

Ожидается, что из-за их масштаба, воздействия и подверженности воздействию предприятия будут первыми, кто выйдет за рамки целей углеродной нейтральности и нулевого количества отходов в направлении создания истинной экосистемной ценности. Такие пионеры, как Microsoft и

Patagonia, уже берут на себя такие обязательства. Когда организации определяют восстановительные действия, которые оказывают прямое и позитивное, поддающееся количественной оценке влияние на мир (они же отпечатки рук), и приводят их в соответствие со своими целями и ценностями, могут быть разработаны целенаправленные бизнес-модели, которые защищают и восстанавливают наш угасающий природный капитал. Превращение регенерации в неотъемлемую часть любой бизнес-модели путем приведения ее в соответствие с ключевыми показателями стратегического роста могло бы дать возможность всем компаниям – включая сервисные компании, которые имеют ограниченные возможности для снижения производственных и энергетических внешних воздействий, – стать природоохранными организациями. Это потребует быстрого развития рынков природоохранных решений, чтобы гарантировать, что принимаемые меры заслуживают доверия и эффективны, что, в свою очередь, зависит от цифрового мониторинга, отчетности, валидации и визуализации воздействия. Темы исследований включают в себя побочные эффекты, институциональное соответствие и факторы, определяющие поведение при усыновлении в разных предприятиях и странах. И здесь корпоративная цель и влияние формализованных процессов на устойчивость могут быть рассмотрены с теоретической точки зрения акционеров или заинтересованных сторон, а также с поведенческой точки зрения, такой как процедурная справедливость или теории солидарности, разнообразия, равноправия и непредвзятости.

Оказывая положительное влияние поверх существующих бизнес-процессов и услуг, предприятия могут внедрять репутационный капитал и деловую репутацию в транзакции и отношения, создавая чувство коллективной ответственности. Благодаря цифровой автоматизации, такой как программные приложения, финансовые транзакции могут защитить природные заповедники, облачное хранилище может восстановить леса, реклама может посадить кораллы, CRM-системы могут восстановить засушливые земли, мероприятия могут очистить океан, академические цитаты могут поддержать образование в

развивающихся странах и так далее. Эти многоуровневые и появляющиеся приложения, которые делают мир действительно лучше, также поднимают новые вопросы о том, как мы смотрим на теории создания ценности и ее захвата. Поскольку предприятия продолжают сокращать свое присутствие, те, кто считает устойчивое развитие конкурентным отличием, могли бы начать наращивать свой «отпечаток», разрабатывая циклические и регенеративные бизнес-модели, которые создают общественную ценность, присваивая часть этой ценности в форме повышения лояльности клиентов, справедливости бренда, повторного бизнеса, репутационного капитала и приверженности сотрудников.

В качестве резюме следует отметить, что обсуждения пандемий и климатических чрезвычайных ситуаций стали приоритетом в каждом зале заседаний. Конвергенция цифровизации и устойчивого развития предоставляет новые инструменты, которые позволяют предприятиям оказывать долгосрочное влияние на природный капитал планеты. Поскольку предприятия преследуют социальные и экологические цели, а цифровые технологии увеличивают экономию коллективных действий и возможность извлечения частной ценности из общественных благ, появляется множество возможностей по-настоящему изменить нашу планету к лучшему. Для специалистов по менеджменту это дает возможность получить эмпирические данные о движущих силах, непредвиденных обстоятельствах и контекстах, в которых такие усилия являются плодотворными и восстанавливающими. Эти тенденции в настоящее время, вероятно, сформируют новые теоретические концепции и эмпирические подходы к организационному дизайну и операционным преимуществам предприятия с несколькими местоположениями, которые, по своей сути, переопределяют роль, организацию и цели многонациональной фирмы.

#### **Список использованной литературы:**

1. Antrobus, B., & Priest, E. (2021, May 27, 2021). Federal court rules on teens' climate change class action against minister, news.com.au.

2. Delios, A., Perchthold, G., & Capri, A. (2021). Cohesion, COVID-19 and contemporary challenges to globalization. *Journal of World Business*, 56, Article 101197.
3. Díaz, S., Settele, J., Brondízio, E., Ngo, H., Gu`eze, M., Agard, J. et al., Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the intergovernmental science-policy platform on biodiversity and ecosystem services. In Secretariat, I. (2019)(ed.), (pp. 1–42)., Germany: Bonn.
4. Freeman, E. R., McVea, J., Hitt, M. A., Freeman, E. R., & Harrison, J. S. (2001). A stakeholder approach to strategic management. *The Blackwell handbook of strategic management* (pp. 189–207). Malden, MA, USA: Blackwell Publishers Ltd.
5. George, G., Merrill, R. K., & Schillebeeckx, S. J. D. (2021). Digital sustainability and entrepreneurship: How digital innovations are helping tackle climate change and sustainable development. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 45(5), 999–1027.
6. Ivanov, D. (2021). Lean resilience: AURA (Active Usage of Resilience Assets) framework for post-COVID-19 supply chain management. *The International Journal of Logistics Management*. <https://doi.org/10.1108/IJLM-11-2020-0448>
7. Kachaner, N., Nielsen, J., Portafaix, A., & Rodzko, F. (2020). The pandemic is heightening environmental awareness (pp. 1–12). <https://www.bcg.com/publications/2020/pandemic-is-heightening-environmental-awareness> Accessed August 15, 2021.
8. Kottasova, I. (2021). US carbon emissions fell 10% in 2020, because of the pandemic. It's up to Biden to stop them from bouncing back <https://edition.cnn.com/2021/01/12/us/climate-us-emissions-2020-intl/index.html>.
9. Lubinski, C., & Wadhvani, R. D. (2020). Geopolitical jockeying: Economic nationalism and multinational strategy in historical perspective. *Strategic Management Journal*, 41 (3), 400–421.
10. Milliken, D., & Holton, K. (2021, June 6, 2021). Tech giants and tax havens targeted by historic g7 deal, Reuters.

---

11. Mulder, I., Blin, A., & Adams, J. et al. (2021). State of finance for nature: Tripling investments in nature-based solutions by 2030. In UNEP, WEF & ELD (Eds.), (pp. 1–65). Nairobi.

12. Ozcan, P., Yakis-Douglas, B., Mellahi, K., Meyer, K., Narula, R., Surdu, I., et al. (2021). Digitalization and its strategic implications for the multinational enterprise. *The oxford handbook of international business strategy* (1st Edition, pp. 462–491). Oxford: Oxford University Press.

13. Stafford, M., Chen, M.Y., Cherian, E., Prendergast, M., Safian-Demers, E., & Tilley, S. et al. (2021) (ed.)  
<https://www.wundermanthompson.com/insight/regeneration-rising>.

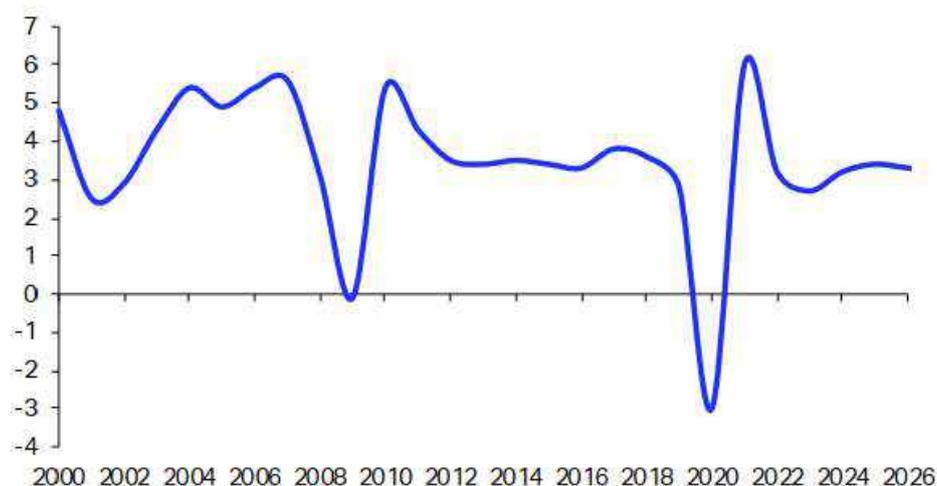
## Глава 12. Влияние геополитической нестабильности на глобальные авиаперевозки

### 12.1. Обзор рисков глобальной отрасли авиаперевозок

Начало 2023 года характеризуется последствиями экономического кризиса, вызванного COVID-19. Это была самая глубокая экономическая рецессия, от которой мир страдал со времен Великой депрессии, и она последовала за Глобальным финансовым кризисом 2008 года, который сам по себе был самой серьезной рецессией со времен Великой депрессии.

Глубокие экономические кризисы разрушительны не только с экономической точки зрения, но и по своему воздействию на убеждения, установки и восприятие. Сегодня из-за геополитической нестабильности в мире все глобализационные процессы приостанавливаются, внимание правительств всех стран обращается к национальным интересам. Технологические инновации расширяют сферу возможностей в большинстве отраслей национальных экономик, но международные геополитические решения определяют, в какой степени это может быть использовано. Неэкономические критерии принятия решений, вероятно, окажут сдерживающее воздействие на экономический рост стран мира.

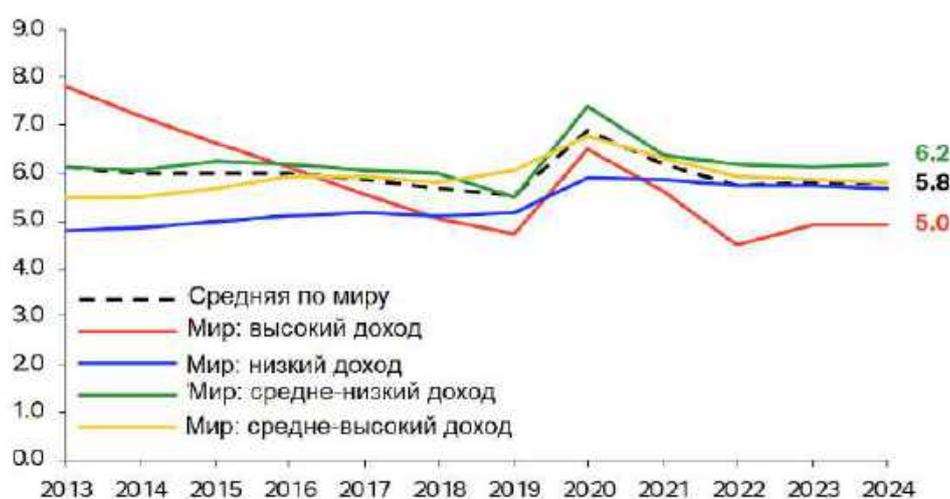
Почти треть стран мира могут пострадать от рецессии в 2023 году. Рост мирового ВВП резко замедлился с заметных 6% в 2021 году до почти 3,5% в 2022 году и, вероятно, опустится ниже 3% в 2023 году (рисунок 12.1). Однако, если Китай остановит политику нулевой терпимости к COVID-19 и сможет преодолеть неблагоприятные последствия пандемии, то это может привести к росту экономической активности и компенсировать значительную часть экономического спада, ожидаемого в других странах.



**Рисунок 12.1 – Темп роста мирового ВВП, %**

Источник: МВФ, <https://data.imf.org/>

Исключительная устойчивость рынка труда является основным фактором с точки зрения снижения риска серьезной рецессии. Во многих странах наблюдается рекордно низкий уровень безработицы (рисунок 12.2), особенно в странах с развитой экономикой. В январе 2023 года в США было создано 517 000 рабочих мест после ошеломляющего среднемесячного прироста в 401 000 в 2022 году, а уровень безработицы снизился до 3,4%, самого низкого уровня с 1969 года. Трудно представить себе рецессию в США, если ежемесячное создание рабочих мест не упадет ниже 100 000.



**Рисунок 12.2 – Уровень безработицы в период с 2013 по 2024 год  
(% от рабочей силы)**

Источник: Международная организация труда, <https://ilostat.ilo.org/data/>

С другой стороны, угрозу деловому циклу представляет инфляция. Покупательная способность снижается, что приводит к снижению потребления и глобальной торговли. Это еще больше усугубляется снижением курса валюты по отношению к доллару США, что, в свою очередь, приводит к росту импортируемой инфляции. Страны с валютами, привязанными к доллару США, вынуждены проводить более жесткую денежно-кредитную политику, чем требует их экономика, при этом возможности для фискального стимулирования ограничены, поскольку в мире накоплен самый высокий в истории уровень задолженности государств, корпораций и домашних хозяйств.

Несмотря на тенденцию к дедолларизации в мире, доллар является очень широко используемой валютой, резервной для многих стран – поэтому серьезный риск представляет возможный дефолт США по своему долгу. В США действует налогово-бюджетное правило, которое ограничивает объем долга, с которым экономика страны может существовать. Как только этот предел будет достигнут, правительство все еще сможет функционировать в течение некоторого периода времени благодаря наличным деньгам и чрезвычайным мерам. Однако, когда деньги заканчиваются, правительство рискует объявить дефолт по своим долговым обязательствам, если не будет изменен потолок долга. Это уже привело к серьезным кризисам американской экономики в 2011 и 2013 годах. Риск нового кризиса в 2023 году выше, чем обычно, учитывая резкое разделение Конгресса по этому вопросу.

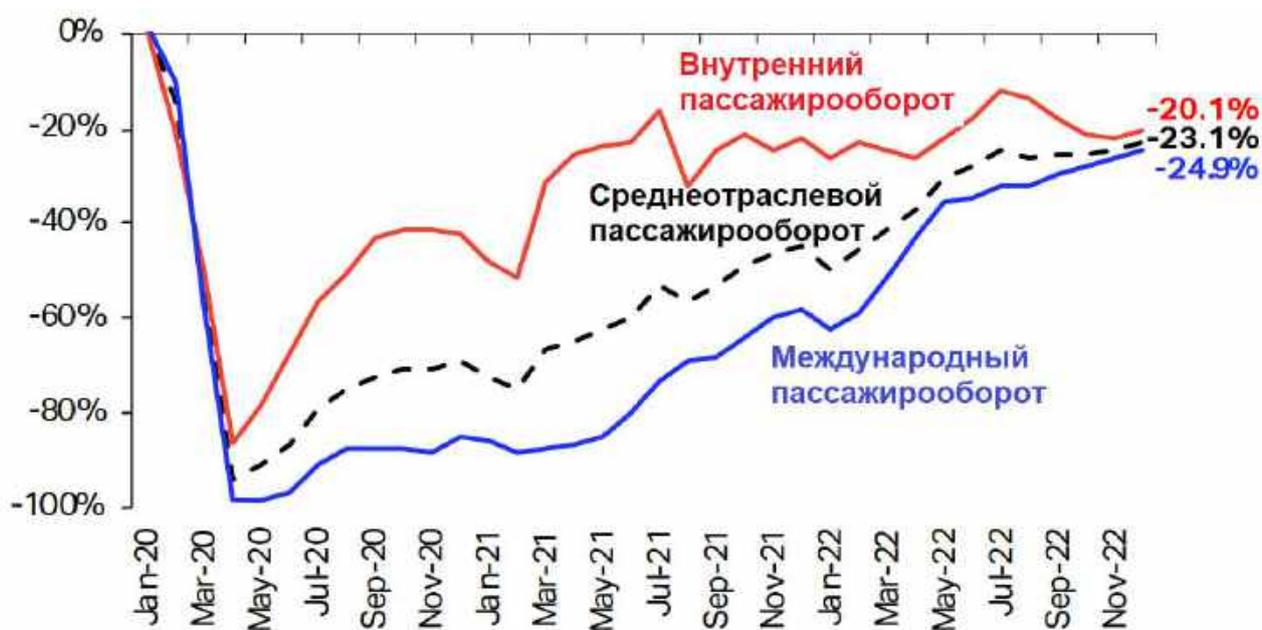
Кроме того, риск для отрасли представляет высокая волатильность цен на нефть. В 2023 году следует ожидать дальнейшего изменения мировых цен на нефть, особенно в результате того, что ЕС запретил судам стран-членов транспортировать российскую сырую нефть (с 5 декабря 2022 года) и нефтепродукты (с 5 февраля 2023 года) в третьи страны. Более того, ограниченные мощности по переработке, по всей вероятности, будут означать, что исторически повышенный разброс цен на нефть и авиатопливо будет характерной чертой рынка и в 2023 году. Тем не менее, замедление мировой

экономики должно оказать сдерживающее воздействие на средние цены на нефть.

## 12.2. Пассажирские и грузовые перевозки

### *Пассажирские перевозки*

Общепромышленный авиационный трафик (пассажирооборот, измеряемый в пассажиро-километрах), продолжил устойчивое восстановление в декабре 2022 года и в течение всего года (рисунок 12.3). В течение 2022 года глобальные пассажирские авиaperезвоки заметно выросли, поскольку антиковидные ограничения на поездки были сняты. Пассажиропоток увеличился с 41,7% объемов 2019 года в 2021 году до 68,5% в 2022 году.

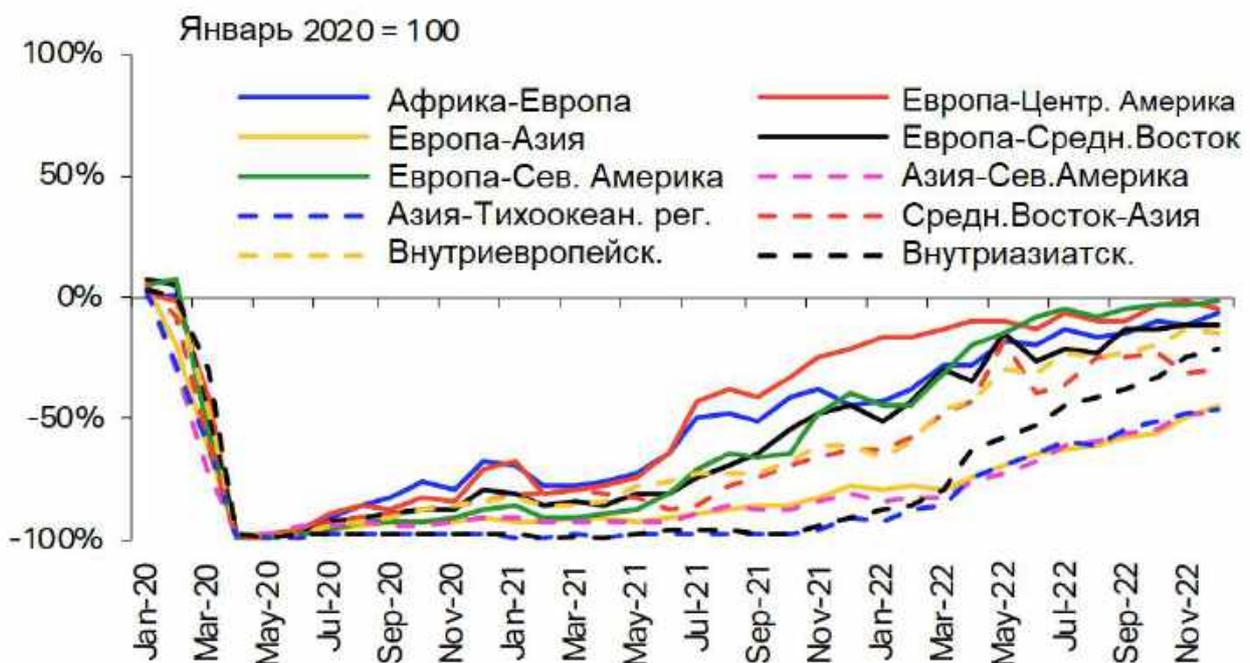


**Рисунок 12.3 – Глобальный пассажирооборот с января 2020 г.  
по декабрь 2022 год**

Источник: Международная ассоциация воздушного транспорта (IATA), <https://www.iata.org/>

Благодаря отложенному спросу и возобновлению рынков авиaperезвонок во всем мире, маршрутные зоны между Европой и различными регионами быстро восстановились в 2022 году (рисунок 12.4). Восстановление пассажиропотока в Европе было поставлено под сомнение в начале 2022 года всплеском случаев Омикрона, а затем началом войны в Украине. Несмотря на эти встречные ветры,

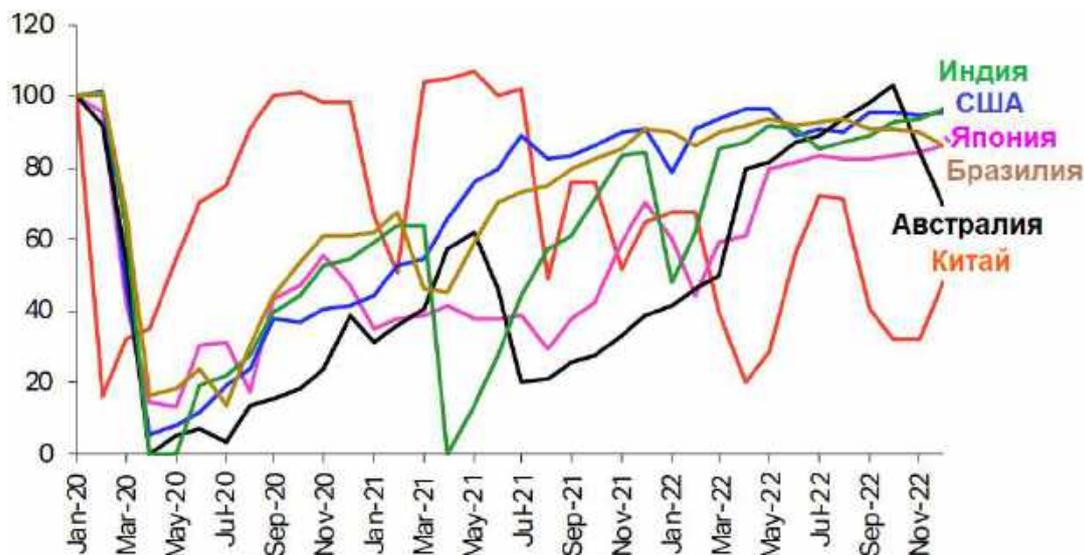
пассажирские перевозки между Европой и Центральной Америкой быстро восстановились, отражая всплеск европейских туристов, которые отреагировали на снятие ограничений в регионе. Высокий отложенный спрос также привел к увеличению пассажиропотока между Европой и Северной Америкой. С другой стороны, из-за сохраняющихся и новых ограничений на поездки пассажиропоток на маршрутах, соединяющих различные регионы с Азией, был самым медленным.



**Рисунок 12.4 – Скорректированный с учетом сезонных колебаний пассажирооборот**

Источник: Международная ассоциация воздушного транспорта (IATA), <https://www.iata.org/>

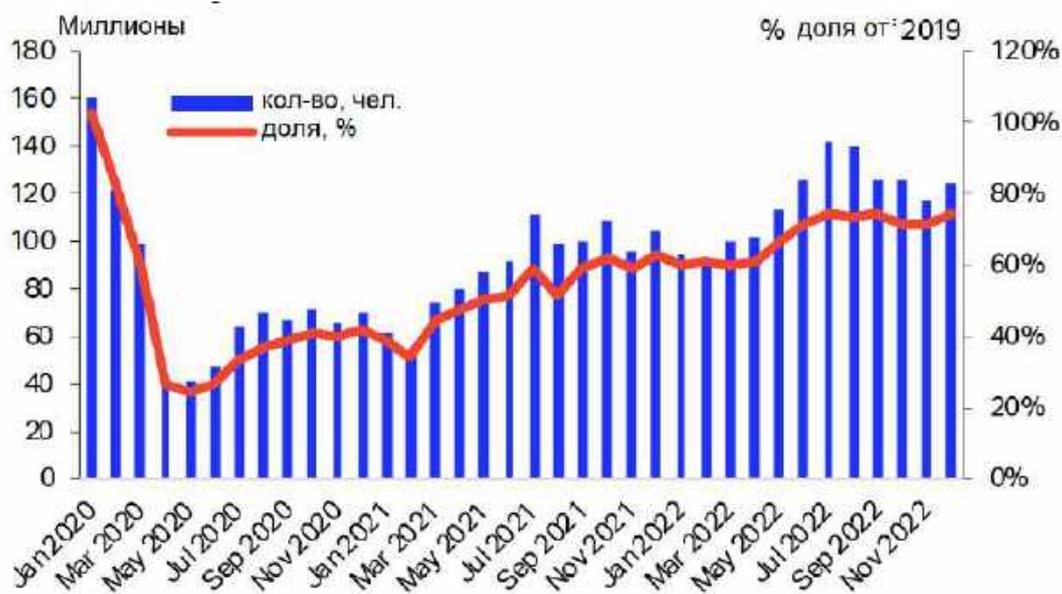
За последний год отмена антиковидных ограничений во многих странах Азиатско-Тихоокеанского региона позволила пассажирам и авиакомпаниям вернуться в небо, значительно ускорив рост перевозок, как на внутреннем, так и на международном рынках. В то время как международные пассажироперевозки в декабре 2022 года были на 48,1% ниже уровня 2019 года для авиакомпаний этого региона, недавнее ослабление политики нулевой терпимости к COVID в Китае и возобновление авиаперевозок поддерживают позитивный прогноз для региона в ближайшие месяцы (рисунок 12.5).



**Рисунок 12.5 – Скорректированный с учетом сезонных колебаний  
внутренний пассажирооборот стран АТР**

Источник: Международная ассоциация воздушного транспорта (IATA), <https://www.iata.org/>

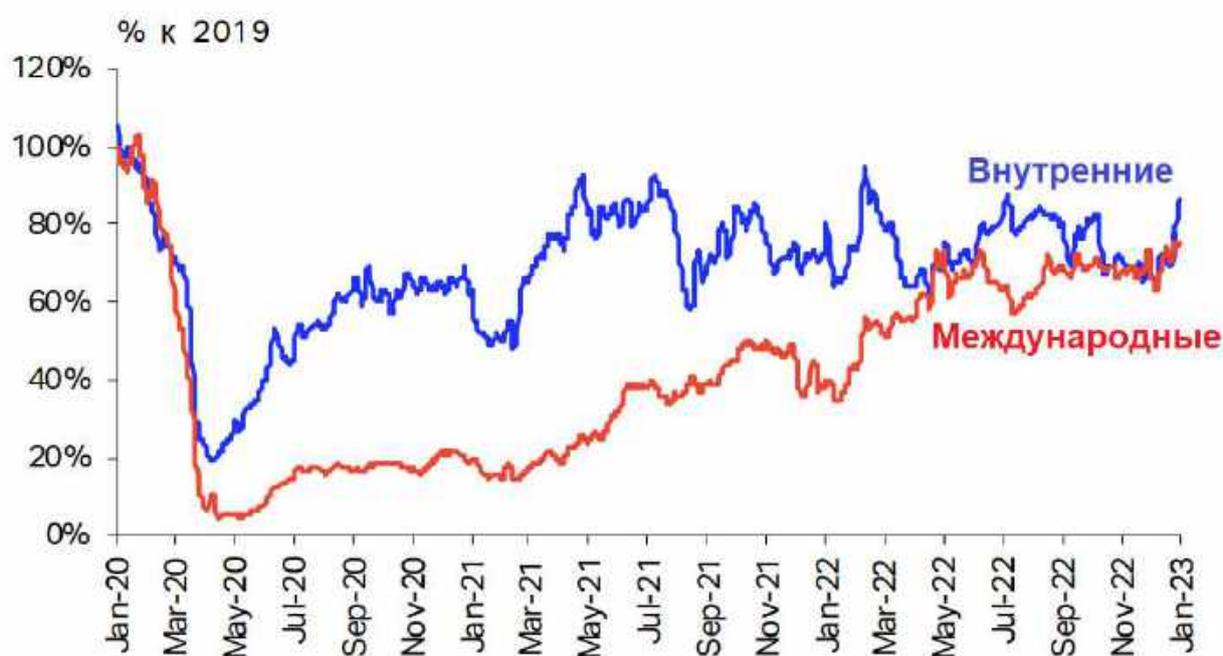
Глобальный пассажиропоток из пункта отправления в пункт назначения в июле 2022 года увеличился до 75% от уровня, существовавшего до пандемии (рисунок 12.6). Несмотря на то, что в течение 2022 года пассажироперевозки увеличились на 31,6% в годовом исчислении, их доля, в объеме перевозок начиная с июля 2019 года в основном снижалась.



**Рисунок 12.6 – Пассажиропоток и % доля относительно 2019 г.**

Источник: Международная ассоциация воздушного транспорта (IATA), <https://www.iata.org/>

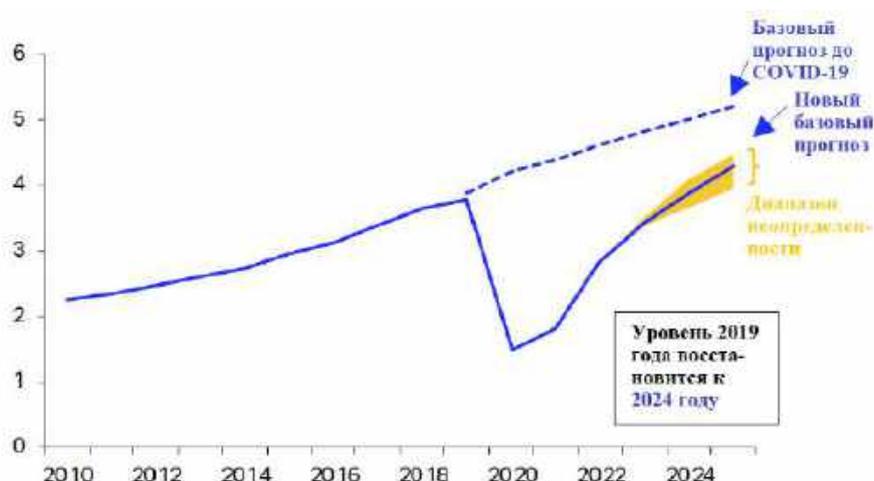
Международные продажи билетов постепенно догнали внутренние продажи в 2022 году из-за позитивных изменений спроса на международные поездки и ослабления ограничений на поездки в Китае (рисунок 12.7). Примечательно, что международные продажи билетов улучшились в июле 2022 года, несмотря на высокие цены на энергоносители, сбои в движении транспорта и другие экономические препятствия. Последние тенденции как во внутренних, так и в международных продажах билетов указывают на устойчивый уровень активности в течение этого зимнего периода.



**Рисунок 12.7 – Продажи пассажирских билетов,  
скользящее среднее за 7 дней**

Источник: Международная ассоциация воздушного транспорта (IATA), <https://www.iata.org/>

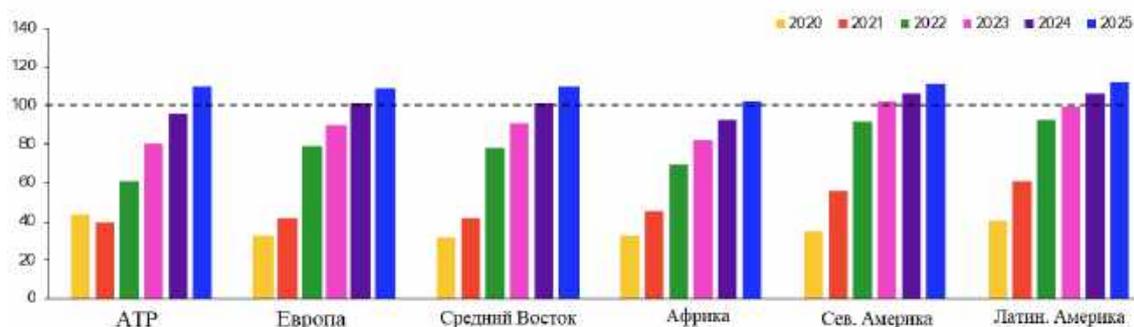
В глобальном масштабе Международная ассоциация воздушного транспорта прогнозирует, что общепромышленный пассажиропоток восстановится до уровня 2019 года в 2024 году, а затем будет расти в среднем на 3% в год. В ближайшей перспективе риски включают в себя изменение геополитической ситуации в Европе, высокие цены на реактивное топливо, повышение общего уровня цен и замедление роста мировой экономики (рисунок 12.8).



**Рисунок 12.8 – Глобальный пассажиропоток, миллиарды чел.**

Источник: Международная ассоциация воздушного транспорта (IATA), <https://www.iata.org/>

Авиакомпании столкнулись с неравномерными результатами в 2022 году. Североамериканские перевозчики возглавили восстановление отрасли, достигнув уровней пассажиропотока, близких к докризисному, с общим объемом пассажироперевозок на 11,3% ниже их объемов в 2019 году. Далее следуют латиноамериканские и европейские перевозчики с 14,2% и 22,2% соответственно. По данным Международной ассоциации воздушного транспорта ожидается, что Северная Америка восстановится до уровня 2019 года в 2023 году, за ней последуют Латинская Америка, Ближний Восток и Европа в 2024 году, и далее Африка и Азиатско-Тихоокеанский регион в 2025 году (рисунок 12.9).



**Рисунок 12.9 – Прогноз пассажиропотока и предполагаемый год восстановления до уровней 2019 года**

Источник: Международная ассоциация воздушного транспорта (IATA), <https://www.iata.org/>

Дальнейшее восстановление международного воздушного сообщения будет способствовать восстановлению экономических выгод, связанных с воздушным транспортом, для стран, сильно пострадавших от пандемии. Это особенно важно для регионов, которые сильно зависят от поступлений от международного туризма и торговли.

### **Грузоперевозки**

Мировой спрос на грузовые авиаперевозки, измеряемый тонно-километрами, продолжил снижаться в годовом исчислении в четвертом квартале 2022 года, упав на 15,3% годовых в декабре. Это было десятое годовое сокращение подряд в отрасли с марта 2022 года. В течение 2022 года мировой спрос на грузовые авиаперевозки был на 8,0% ниже показателей 2021 года, но все еще был близок к допандемийному уровню 2019 года (сокращение на 1,6%). Общеотраслевые международные авиагрузоперевозки упали на 15,8% годовых в декабре, сократившись на 14,2% по сравнению с предыдущим месяцем.

В последнем квартале 2022 года индустрия грузовых авиаперевозок не показала таких результатов, как ожидалось в традиционно высоком сезоне из-за многочисленных геополитических изменений в мировой экономике (рисунок 12.10).



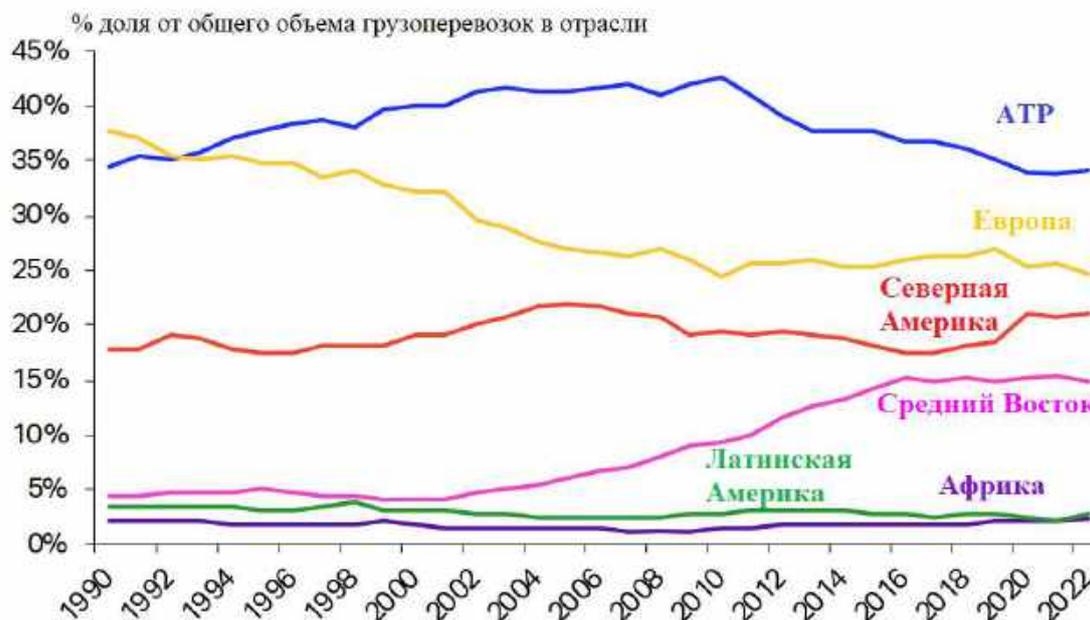
**Рисунок 12.10 – Глобальный грузопоток, доля к 2019 г., %**

Источник: Международная ассоциация воздушного транспорта (IATA), <https://www.iata.org/>

Инфляция остается высокой, что сокращает покупательную способность домашних хозяйств и бизнеса. Нестабильные российско-украинские отношения нарушают логистические потоки, а необычная сила доллара США делает товары, торгуемые в долларах США, более дорогими в местной валюте.

На фоне значительного восстановления пассажирских авиаперевозок пассажиропоток международных пассажирских перевозчиков сохранил свой последовательный ежемесячный рост с апреля 2021 года. Напротив, международные грузопотоки, предоставляемые специализированными грузовыми компаниями, в четвертом квартале 2022 года незначительно сократились в годовом исчислении.

Что касается региональных грузоперевозок, то Северная Америка и Африка остались единственными двумя регионами, которые добились более высокого спроса на грузовые авиаперевозки как с точки зрения общего объема грузоперевозок, так и с точки зрения международных грузоперевозок (с учетом сезонных колебаний) по сравнению с допандемийным уровнем (рисунок 12.11).



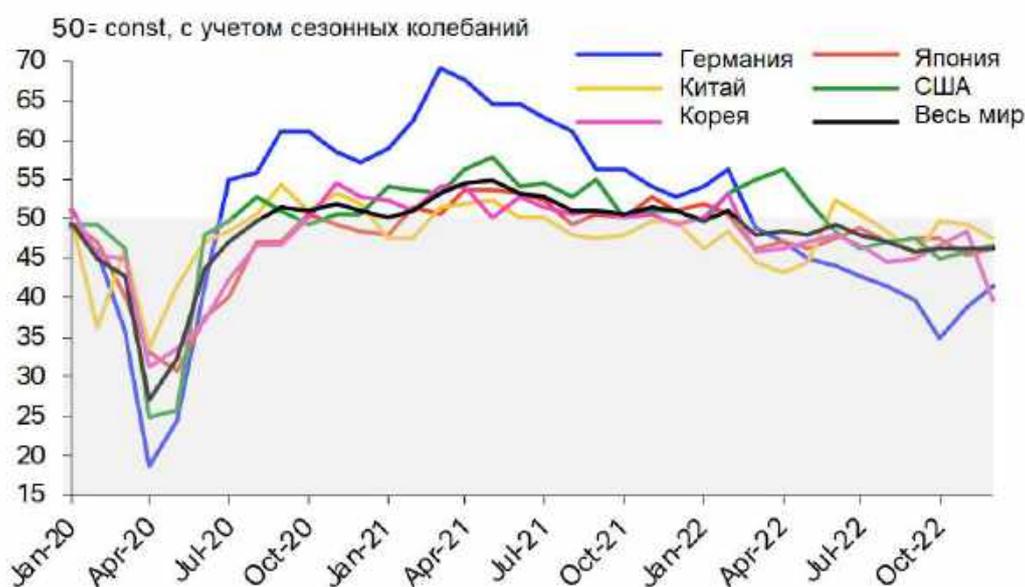
**Рисунок 12.11 – Глобальные грузоперевозки по регионам**

Источник: Международная ассоциация воздушного транспорта (IATA), <https://www.iata.org/>

Латинская Америка сохранила свое лидерство в годовом росте годового общего грузопотока среди всех регионов в 2022 году и достигла роста на 2,3% в годовом исчислении в декабре. Во всех других регионах в декабре наблюдался

отрицательный рост активности международных грузовых авиаперевозок, что контрастирует с их пиковыми показателями в 2021 году.

По данным Международной ассоциации воздушного транспорта Глобальные новые экспортные заказы – компонент Индекса менеджеров по закупкам (Индекса деловой активности, или Индекса новых экспортных заказов, PMI), являющийся опережающим индикатором в отрасли грузовых авиаперевозок – остались ниже критической отметки 50 для крупнейших экономик (рисунок 12.12).



**Рисунок 12.12 – Индекс новых экспортных заказов PMI по странам**

Источник: S&P Global Market Intelligence, <https://www.spglobal.com/marketintelligence/>

Глобальные новые экспортные заказы остались на том же уровне с октября, что свидетельствует об устойчивом замедлении. Экспортные заказы Германии продолжили улучшаться в декабре, сигнализируя о некоторой нормализации после многомесячных последствий геополитической нестабильности в Европе. Другими крупными экономиками, которые продемонстрировали незначительное улучшение своих экспортных заказов в декабре, были США и Япония, в то время как Южная Корея и Китай показали более низкие новые экспортные заказы в декабре по сравнению с ноябрем.

Объемы мирового промышленного производства и трансграничной торговли остались выше допандемийного уровня, хотя трансграничная торговля снижается с сентября 2022 года (рисунок 12.13).



**Рисунок 12.13 – Трансграничная торговля, промышленное производство и воздушные грузоперевозки**

Источник: Международная ассоциация воздушного транспорта (IATA), <https://www.iata.org/>

При этом глобальные грузоперевозки отделились от своих исторически тесных связей с промышленным производством и торговлей и показали сильнейший спад в 2022 году.

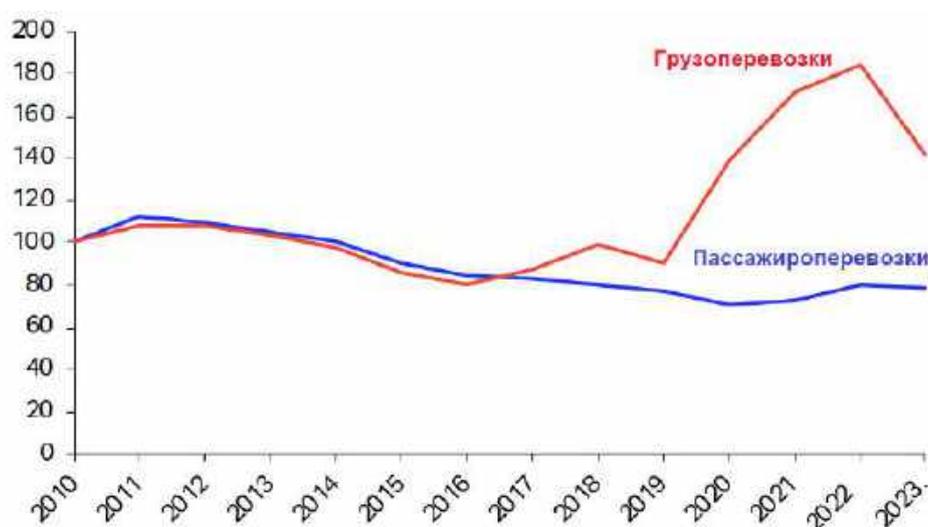
### 12.3. Финансовые показатели глобальной отрасли авиаперевозок

Финансовые показатели авиакомпаний продолжают восстанавливаться после огромных потерь, зафиксированных в 2020 году, и по прогнозу Международной ассоциации воздушного транспорта ожидается, что глобальная отрасль авиаперевозок восстановит прибыльную деятельность в 2023 году. Очевидно, что прибыльность вряд ли будет равномерно распределена между регионами, и ожидается, что только операторы Северной Америки, Европы и Ближнего Востока опубликуют чистую прибыль после налогообложения в 2023 году.

## Доходы

Изменения на пассажирском и грузовом рынках в 2022 г. отразятся на соответствующих показателях выручки по итогам года. Ожидается, что снижение объемов грузоперевозок приведет к умеренному снижению выручки от грузоперевозок в 2022 году, даже с учетом низкой базы пандемийного периода. В связи с продолжающимся быстрыми темпами восстановлением пассажиропотока, особенно на международных рынках, в 2022 году доходы от пассажирских перевозок резко возросли, увеличившись, по оценкам, на 80%. Однако увеличение доходности пассажирских перевозок сопровождается значительным увеличением расходов авиакомпаний в течение года.

Эксперты ожидают, что доходы от пассажирских перевозок еще больше увеличатся в 2023 году, хотя и не достигнут допандемийного уровня и составят примерно 85% от уровня 2019 года. С другой стороны, объемы грузовых перевозок, вероятно, продолжают снижаться. Однако из-за нарушения логистических цепочек и возникающего дефицита, стоимость воздушных грузоперевозок будет расти, и в настоящее время прогнозируется, что в 2023 г. доход от грузовых перевозок будет примерно на 50% выше уровня 2019 года (рисунок 12.14).



**Рисунок 12.14 – Пассажирские и грузовые перевозки, в % к 2010 г.**

Источник: Международная ассоциация воздушного транспорта (IATA), <https://www.iata.org/>

В целом, по прогнозам, выручка авиакомпаний в 2023 году вырастет примерно до 93% от уровня 2019 года. Доля грузовых перевозок в общей выручке еще больше снизится и составит примерно 20% – в допандемийный период эта доля составляла 10–12% (исторический максимум составлял 40% и был достигнут в 2021 году). Таким образом, ожидается, что грузовые авиаперевозки продолжат играть важную роль в увеличении доходов и финансовых показателей авиакомпаний в предстоящий период.

### ***Расходы***

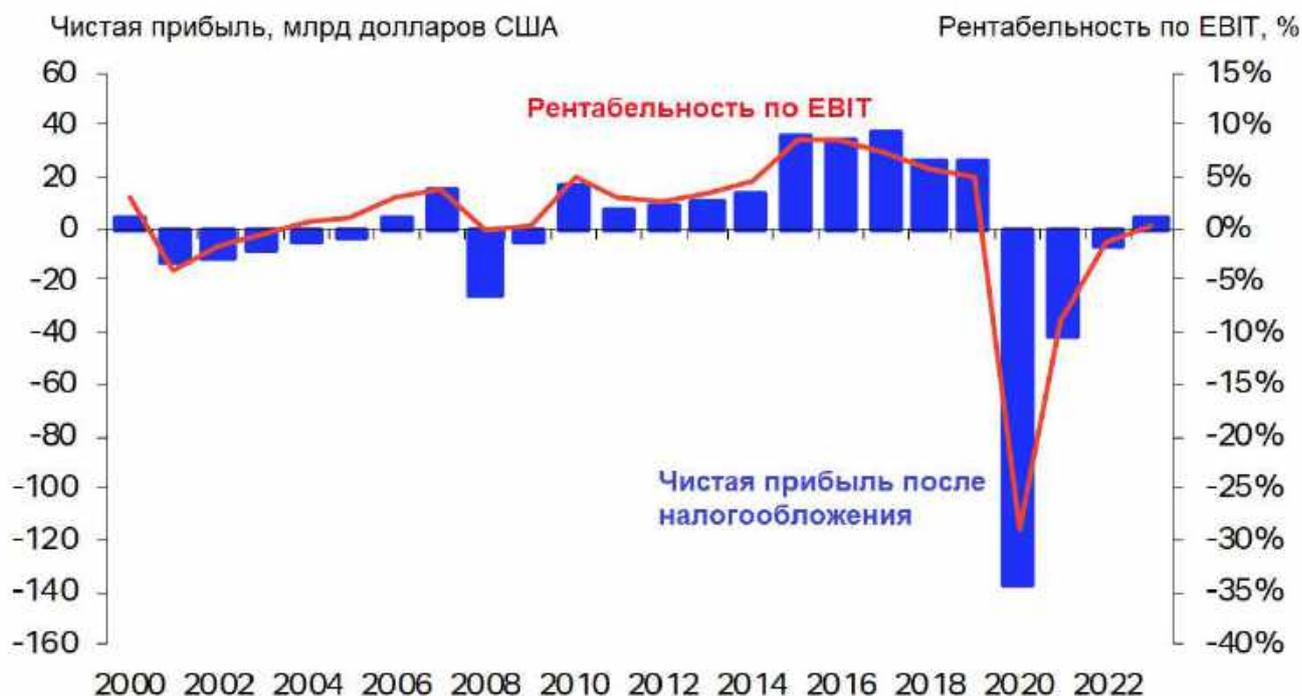
Расходы авиакомпаний значительно выросли по сравнению с 2022 годом. Важной движущей силой этого стал конфликт между Россией и Украиной, который привел к резкому росту мировых цен на сырьевые товары. Цена на нефть марки Brent выросла примерно на 40% в 2022 году по сравнению с 2021 годом, составив в среднем почти 100 долларов за баррель. Кроме того, нехватка перерабатывающих мощностей привела к увеличению разницы между ценами на сырую нефть и на реактивное топливо. Цена на авиатопливо выросла с 78 долларов США в 2021 году до 139 долларов США в 2022 году – рост почти на 80%. Поскольку в настоящее время на топливо приходится около 25–30% эксплуатационных расходов авиакомпаний, это стало ключевым фактором увеличения цен на авиабилеты в течение года. Более высокие цены на топливо также заставляют авиакомпании уделять внимание повышению топливной эффективности – как за счет оперативных решений, так и за счет инвестиций в обновление парка.

Для многих авиакомпаний повышение курса доллара США, отражающее отток капитала в ответ на геополитическую неопределенность, привело к увеличению расходов, выраженных в долларах США, в том числе и на топливо. Более высокие процентные ставки и на некоторых рынках рост затрат на рабочую силу и другие вводимые ресурсы представляют собой дополнительные препятствия для отрасли.

Ожидается, что расходы останутся проблемой для авиакомпаний в течение 2023 года. Хотя цены на нефть и, следовательно, разрыв между ценами на сырую

нефть и на реактивное топливо, вероятно, ослабнут по сравнению с уровнем 2022 года, очевидно, что они останутся повышенными в 2023 году.

Однако на глобальном уровне ожидается заметный финансовый рост отрасли, несмотря на экономическую и геополитическую нестабильность в мире. После огромного чистого убытка в размере почти 140 миллиардов долларов США в 2020 году убыток отрасли сократился примерно до 40 миллиардов долларов США в 2021 году (рисунок 12.15).



**Рисунок 12.15 – Чистая прибыль глобальной авиационной отрасли и ее рентабельность по EBIT**

Источник: Международная ассоциация воздушного транспорта (IATA), <https://www.iata.org/>

Восстановление продолжилось в 2022 году, и чистые убытки сократились до 7 миллиардов долларов США. В 2023 году эксперты из Международной ассоциации воздушного транспорта ожидают, что отрасль опубликует чистую прибыль на уровне 4,7 млрд долларов США. При общей выручке около 780 миллиардов долларов США это представляет собой небольшую маржу всего в 0,6%, или всего один доллар на пассажира.

Финансовые показатели авиакомпаний улучшаются во всех регионах в 2022 и 2023 годах, во главе с североамериканскими перевозчиками. Тем не менее, только североамериканские авиакомпании, по оценкам, получили чистую прибыль в 2022 году. Прогнозируется, что в 2023 году европейские и ближневосточные перевозчики присоединятся к своим североамериканским коллегам в позиции чистой прибыли.

Восстановление отрасли в течение 2022 года помогло поддержать доверие инвесторов к сектору, хотя цены на акции авиакомпаний упали почти на 12% в 2022 году, они показали лучший результат, чем общий глобальный индекс цен на акции, который потерял почти 20%.

#### **12.4. Тенденции развития глобальной отрасли авиаперевозок**

Рост затрат и геополитическая напряженность будут продолжать влиять на перспективы авиакомпаний и авиационных инвесторов. Крупные британские и европейские авиакомпании пересмотрели свои ожидания на 2022 и 2023 годы, снизив прогноз по пропускной способности на целых 20% и более из-за этих операционных ограничений. Кроме того, SWT и Глобальный прогноз деловых поездок на 2023 год Глобальной ассоциации деловых поездок прогнозируют, что стоимость авиабилетов вырастет более чем на 48% в 2022 году, а в следующем году повысится на 8,5%, чтобы покрыть высокие расходы [6].

Ожидается, что по мере тестирования различных операционных моделей, появившихся в условиях экономической нестабильности, между авиаперевозчиками разных ценовых категорий возникнет расхождение. Бюджетные перевозчики, по-видимому, имеют хорошие возможности противостоять экономическим потрясениям, вызванным этим ростом затрат, и могут даже увидеть рост спроса, поскольку потребители вынуждены рассматривать более дешевые рейсы. Классические авиаперевозчики будут вынуждены инвестировать в развитие технологий, привлекая потребителей более высоким уровнем комфорта путешествий и более высокой скоростью перевозок.

Неопределенность на рынке уравнивается сильным отставанием спроса со стороны инвесторов, исторически устойчивыми рынками капитала и прогнозом того, что спрос на авиаперевозки будет опережать рост ВВП в 2023 году почти во всех западных регионах.

Глобальный авиационный рынок, столь неразрывно связанный с мировой макроэкономикой, вероятно, столкнется с региональными проблемами в течение 2023 года, поскольку разные географические регионы будут испытывать различное экономическое давление, будь то из-за надвигающейся рецессии в США, высокой инфляции в Европе, влияния ситуации на Украине, роста экономики на Ближнем Востоке или неизбежный всплеск спроса на авиаперевозки после открытия границ постпандемийного Китая.

С 2024 года ожидается возвращение к относительному политическому, экономическому и воздушно-транспортному равновесию, при этом рост спроса вернется к исторически сложившимся моделям. Многим авиакомпаниям потребуется значительно больше времени, чтобы восстановить свои балансы после пандемии, но они по-прежнему будут нуждаться в поставках самолетов нового поколения как для выполнения своих планов роста, так и для улучшения показателей ESG, которые будут становиться все более важными в глазах потребителей услуг глобальной отрасли авиаперевозок.

### Список использованной литературы:

1. Quarterly Air Transport Chartbook // IATA Economics, Q4 2022. URL: <https://www.iata.org/en/iata-repository/publications/economic-reports/quarterly-air-transport-chartbook---q4-2022/>
2. Trends in recessions and business cycles // IATA Economics' Quick Take-off, 30 January 2023. URL: <https://www.iata.org/en/iata-repository/publications/economic-reports/quick-take-off--trends-in-recession-and-business-cycles/>
3. 2023: Key risks on the horizon // IATA Economics' Quick Take-off, 10 January 2023. URL: <https://www.iata.org/en/iata-repository/publications/economic-reports/quick-take-off/>

---

4. US Business Cycle Expansions and Contractions // National Bureau of Economic Research, 2022. URL: <https://www.nber.org/research/data/us-business-cycle-expansions-and-contractions>

5. Services, value added (% of GDP) // The World Bank Group, 2023. <https://data.worldbank.org/indicator/NV.SRV.TOTL.ZS>

6. Global Business Travel Forecast 2023 // CWT, 2023. <https://www.mycwt.com/global-business-travel-forecast/#pdf>

7. 2023 Aviation Industry Review & Outlook // PricewaterhouseCoopers, 2023. <https://www.pwc.ie/reports/aviation-industry-outlook-2023.html>

## Глава 13. Обеспечение инновационного развития круизных перевозок в России на основе развития национальной транспортной системы

### 13.1. Роль и место внутреннего водного транспорта в национальной транспортной системе РФ

Национальная транспортная система России является основным и неотъемлемым фактором развития народного хозяйства, в том числе промышленности, обеспечения экономической и территориальной целостности страны. Роль транспорта в формировании ВВП РФ в 2021 году выражена следующими показателями (млн. рублей, в основных ценах):

- выпуск в основных ценах – 16 176 486;
- промежуточное потребление – 9 106 551;
- валовая добавленная стоимость – 7 069 935.

Таким образом, доля транспорта в структуре ВВП РФ по счету производства в 2021 году составила:

- выпуск в основных ценах – 6,7%;
- промежуточное потребление – 7,4%;
- валовая добавленная стоимость – 6,0%.

Согласно данным Росстата, объем транспортных услуг, оказанных населению в 2021 году, составил 1 997,5 млрд. рублей, а удельный вес транспортных услуг в экономике весьма внушительный и составляет 17,6%, при этом отрасль демонстрирует стабильный и устойчивый рост с 1995 года. Однако в среднесрочной перспективе на развитие национальной транспортной системы России может оказать негативное влияние значительное снижение объема инвестиций в основной капитал некоторых видов транспорта, в том числе железнодорожного пассажирского и грузового, морского и внутреннего водного. Снижение инвестиционной активности обусловлено негативными последствиями пандемии и снижением деловой активности наиболее крупных

компаний отрасли. Например, в сфере внутреннего водного транспорта размер инвестиций в основной капитал в 2021 году по сравнению с 2020 годом составил всего 62,3%. В сфере морского транспорта наиболее глубокое падение инвестиционной активности произошло в 2020 году, однако уже в следующем году данный показатель вырос в 5,5 раз. Восстановление благоприятного инвестиционного климата может являться следствием улучшения эпидемиологической ситуации и условий долгосрочного стратегического планирования.

В России транспортная система представлена всеми известными видами транспорта, при этом страна располагает уникальной системой внутренних водных путей, представленной в Европейской части Единой глубоководной системой. Протяженность внутренних водных судоходных путей с гарантированными глубинами судовых ходов остается стабильной на протяжении долгосрочного периода, и в 2021 году этот показатель составил 50 442,1 тыс. км из 101 591,5 тыс. км их общей протяженности. Согласно данным Росморречфлота, к 2025 г. протяженность внутренних водных путей с гарантированными габаритами увеличится на 2,4% и составит 51 907,8 тыс. км. Развитость национальной системы водных путей сформировало уникальные условия для развития круизного судоходства в России, начиная с первой половины XIX века. В структуре круизных перевозок в России доминируют речные круизы. Своего пика развития перевозки внутренним водным транспортом, как грузовые, так и пассажирские, в том числе круизные, достигли в 1960-80-х гг. XX века. В 1989–2014 гг. в отрасли наступил наиболее существенный спад её развития, т.е., по сути, она достигла своего «дна» в силу многочисленных объективных причин, основными из которых являются:

- недофинансирование транспортной отрасли страны в 90-е годы XX века, что привело в случае с внутренними водными путями РФ к износу береговой инфраструктуры и судоходных гидротехнических сооружений, снижению объемов дноуглубительных работ, а также «старению» флота в результате отсутствия заказов на строительство новых судов. В результате

обозначенных процессов, произошло сокращение маршрутов из-за появления на реках «узких» мест с ограниченной пропускной способностью судоходства, и появление дефицита круизного флота по причине вывода из эксплуатации судов более ранних годов постройки;

- падение платежеспособности и реальных доходов большей части населения в результате нескольких экономических и финансовых кризисов 1991, 1998, 2008, 2014 годов;

- появление широких возможностей для международного выездного туризма после падения «железного занавеса», что привело к формированию приоритетности отдыха в странах дальнего зарубежья для существенной доли населения страны;

- низкая инвестиционная привлекательность круизной отрасли ввиду высоких капитальных затрат в строительство, содержание, модернизацию стареющего флота, а также длительные сроки окупаемости инвестиционных проектов по строительству новых судов и оборудованию причальной инфраструктуры;

- стабильный и существенный рост цены топлива, доля которого в структуре себестоимости речного круиза составляет 45–60 %. Основная проблема и сложность её решения в ближайшие годы заключается в том, что подавляющее большинство эксплуатируемых в России круизных судов работают исключительно на дизельном топливе. Перевод теплоходов с синтетического топлива на более экологичное топливо, в том числе биотопливо, является технически невозможным ввиду конструктивных особенностей двигателей. При этом уровень инфляции на дизельное топливо в стране существенно выше, чем на высокооктановый бензин. Например, в 2021 году цена тонны топлива для круизных судов увеличилась в 1,89 раз, с 28,5 тыс. руб. до 54 тыс. руб. за тонну. Одна из мер, которая реализуется в России, в качестве целевой помощи круизным компаниям – возврат акциза.

Таким образом, стратегическое развитие сферы внутреннего водного транспорта, в том числе круизного судоходства должно реализовываться на

основе механизмов государственно-частного партнерства ввиду высокой степени капиталоемкости транспортной отрасли страны и её высокой значимости в вопросах обеспечения безопасности государства.

### 13.2. Условия и актуальные проблемы формирования устойчивого рынка круизного судоходства в России

Согласно ФЦП «Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации (2019–2025 годы)», круизный туризм признан приоритетным видом туризма для страны, наряду с культурно-познавательным, экологическим, событийным, паломническим, оздоровительным, санаторно-курортным, горнолыжным и деловым. Согласно данным Ассоциации туроператоров России (АТОР), объемы круизного пассажиропотока внутри страны по итогам навигации 2022 года были увеличены на 25-30%, а итоговая цифра перевезенных туристов соответствует допандемийным показателям 2019 года. Круизный туризм является наиболее перспективным направлением для развития национальной сферы туризма шести наиболее крупных федеральных округов России – Центрального, Приволжского, Южного, Северо-Западного, Сибирского, Дальневосточного. Активное развитие на федеральном уровне получил межрегиональный туристский проект «Великая Волга», реализация которого была начата в 2012 году. До конца срока реализации действующей редакции ФЦП «Развитие внутреннего и въездного туризма в Российской Федерации» предусмотрена реализация следующих укрупненных инвестиционных проектов, включающих, в том числе, мероприятия по развитию речного и морского круизного туризма на территории России, среди которых:

- проект «Приморье» (Приморский край), однако доля круизного туризма пока незначительна в экономике региона, а реализация данного проекта, по сути, находится на «нулевом» уровне в связи с негативным влиянием пандемии и международной геополитической ситуации на развитие въездного международного, а, следовательно – морского круизного, туризма;

- проект «Волжский путь», являющийся наиболее масштабным по количеству участников и включающий 17 регионов. Основной целью проекта является развитие и популяризация культурно-познавательного туризма через призму круизного судоходства, где круизное судно обеспечивает высокую мобильность туристов между наиболее значимыми туристскими дестинациями Поволжья. По территории 14 регионов протекает река Волга, а по территории остальных трех регионов (Пермский край, Республика Башкортостан, Пензенская область) – притоки Волги (реки Кама, Белая – приток Камы, Сура) соответственно. Таким образом, основной концепцией проекта является обеспечение единого рекреационного речного кластера в наиболее густонаселенной и перспективной части страны с точки зрения развития внутреннего и въездного туризма, после Москвы и Санкт-Петербурга;

- проект «Русская Арктика» направлен на рекреационное освоение Арктической зоны России, повышение туристской доступности национального парка «Русская Арктика» и развитие морских экспедиционных туров, целевой потребительской аудиторией которых являются наиболее обеспеченные слои населения России. Развитие экспедиционных арктических круизов является одним из ключевых направлений реализации Стратегии развития Арктической зоны РФ и обеспечения национальной безопасности на период до 2035 года;

- проект «Амур» предусматривает формирование кластеров «Амур», в рамках которого планируется развитие речного круизного туризма по Амуру в пределах Амурской области, ЕАО и Хабаровского края, и «Камчатка – Сахалин» для комплексного развития морского круизного туризма.

В последние 5-7 лет к наиболее значимым трендам развития национального рынка круизного туризма можно отнести [5]:

- территориальные, отраслевые и межотраслевые диспропорции рынка (80% круизов организуется в европейской части страны, а около 50% сконцентрировано в Москве и Санкт-Петербурге.);

- смещение спроса в верхнем ценовом сегменте в сторону круизов по Енисею, Лене, Байкалу, Оби и Иртышу;

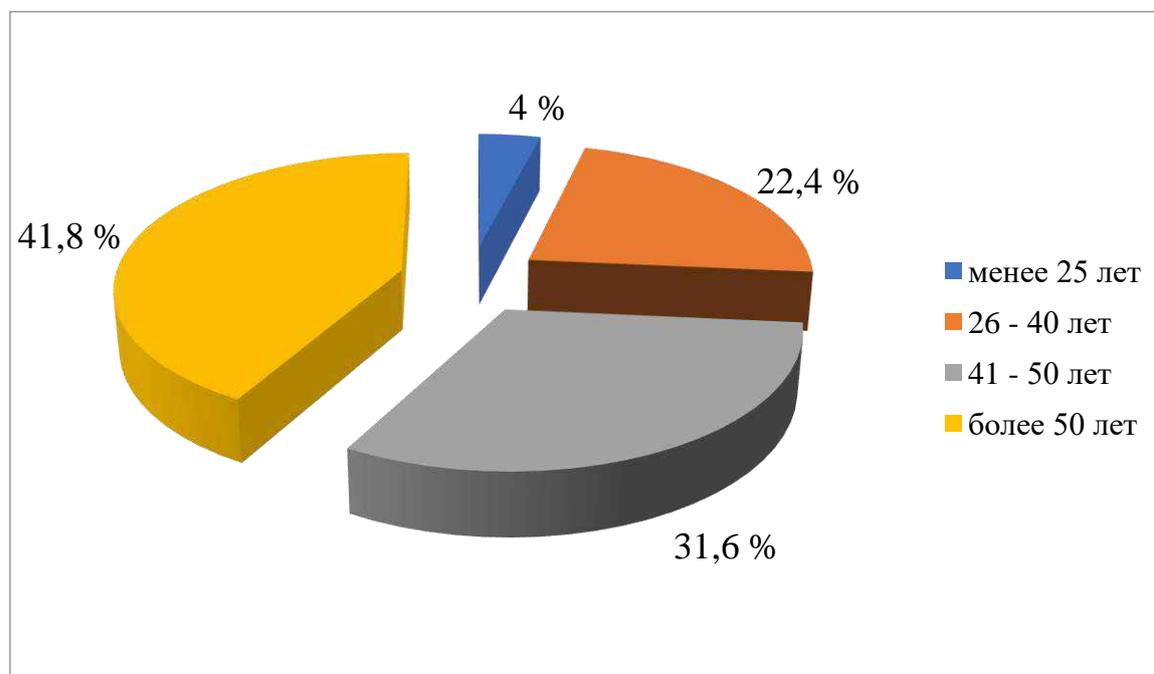
- увеличение дифференциации предложения туров, появление интермодальных туров;
- снижение доли туров «выходного дня» в структуре предложения круизных компаний;
- ежегодное увеличение стоимости круизов происходит преимущественно за счет роста цен на топливо, которые опережают уровень инфляции в стране;
- высокий уровень зависимости качества бортового и берегового обслуживания от корпоративных стандартов круизных компаний;
- сохранение лидерства на рынке тремя крупнейшими судоходными операторами (ООО «Водоходъ», ООО «Мостурфлот» и ООО «Инфофлот»), на долю которых до навигации 2022 года приходилось порядка 80% пассажиропотока, однако с выходом на российский рынок АО «Донинтурфлот» круизный рынок ожидает существенное изменение структуры рынка перевозчиков;
- увеличение спроса на круизы, осуществляемые на недавно построенных или прошедших глубокую реновацию судах.

Действующая Стратегия развития внутреннего водного транспорта предусматривает формирование и внедрение комплекса мер государственной поддержки обновления круизного флота. В рамках данного документа запланировано в период до 2030 года строительство 55 судов для их использования на туристских маршрутах [1].

В 2016 году, согласно данным Стратегии развития внутреннего водного транспорта РФ на период до 2030 года, средний возраст круизных судов, эксплуатируемых в России, составил 43 года. В 2023 году данный показатель уже составил 49,2 года. Возрастная структура отечественного круизного флота представлена на рисунке 13.1.

В навигацию 2023 года запланировано, что на круизных линиях будут эксплуатироваться 99 судов. В представленной статистке не учтены судно проекта PV09 «Штандарт», принадлежащее ПАО «Московское речное пароходство» и являющееся круизным, но используемое в настоящее время для

выполнения корпоративных заказов компанией АО «Фазар-Инвест» на условиях долгосрочной аренды, а также старейшее круизное судно страны 1911 года постройки, колесный пароход, который используется преимущественно для выполнения прогулочных рейсов по акватории Архангельска.



**Рисунок 13.1 – Возраст речных круизных судов в России по состоянию на навигацию 2023 г.**

Согласно данным, представленным на рисунке 13.1, наиболее существенная часть круизных судов, эксплуатируемая в настоящее время в соответствии со своим основным назначением, находится в возрасте более 50 лет. Учитывая, что проектный срок службы круизного судна составляет 25 лет, который соответствует планируемому сроку эксплуатации его корпуса, судовладельцы вынуждены были предпринимать многократные действия в отношении рационального продления срока службы данных судов и приведение их оборудования в соответствии с текущими стандартами качества, востребованными потребительским рынком. В таблице 13.1. представлены результаты оценки эффективности использования круизных судов, относящихся к различным проектам.

**Таблица 13.1 – Показатели использования судов, предназначенных для осуществления речных круизов по внутренним водным путям РФ (навигация 2023 г.)**

Проект	Период выпуска	Используют для круизных перевозок (шт.)	Используются не по целевому назначению (шт.)	Списано (шт.)	Временно не эксплуатируются (шт.)
646	1953-1957	1	3	7	3
588	1954-1961	22	1	18	8
26 – 37	1959-1962	11	–	3	–
305	1959-1964	8	9	20	10
Q-040	1974-1975	4	–	–	–
301	1975-1983	18	–	2	2
92–016	1975-1983	7	–	2	–
Q-056	1978-1979	2	–	–	–
302	1983-1992	18	–	2	8
Q-065	1984-1986	3	–	–	1
Прочие (463, PV08, РЕГК.002,Р V300, ПКС 180)	1973, 2012, 2013, 2020, 2022	5	–	–	–

Таким образом, наиболее высокие темпы выбытия круизных судов представлены среди проектов 588 и 305. Суда данных проектов уже прошли несколько модернизаций, у них высокий уровень износа корпусов, достигнуты пределы работы главных двигателей. Какие-то судовладельцы сумеют их поддерживать в этом состоянии, но это становится все менее и менее рентабельно. Они устарели и морально: маленькие каюты и пространства, отсутствует приточно-вытяжная вентиляция и т. д. [7]. В качестве ограниченного резерва для пополнения круизного флота можно рассматривать 5 судов проектов 301 и 302, принадлежащие ООО «Пассажирский флот» и представляющие бренд Viking River Cruises. Данная компания приостановила свою деятельность с наступлением пандемии COVID-19 в условиях ограниченности международного въездного туристского потока в Россию, так как туристы из стран дальнего зарубежья являлись её единственной целевой аудиторией.

Проблема старения флота усугубляется ввиду отсутствия массового строительства круизных судов. Действующая в настоящее время в России

практика показала, что усилий отдельных коммерческих компаний недостаточно для обновления флота. Необходима разработка и внедрение комплексной программы государственной поддержки в финансировании массового и серийного строительства круизных судов на отечественных судостроительных верфях. На сегодняшний день сфера круизного судостроения до сих пор не входит в перечень отраслей экономики, на которые распространяется приоритетная государственная поддержка. Наиболее перспективным способом реализации федеральной поддержки является выделение субсидий на реновацию и строительство круизных судов. В срок до 01.04.2023 Президентом РФ дано поручение Правительству РФ о проработке вопроса субсидирования процентной ставки по кредитам, выделяемым на строительство и модернизацию круизного флота, а также об увеличении размера судового утилизационного гранта при строительстве круизных теплоходов с текущего показателя в 15% минимум до 30%. С 2019 года прорабатывается механизм введения нулевого НДС для судоремонтных предприятий при условии расходования всей полученной прибыли на развитие предприятий, получивших возможность обнуления НДС. Ожидается, что реализация вышеуказанных мероприятий позволит наладить мелкосерийное производство речных круизных судов средней и большой вместимости в количестве 6-8 судов ежегодно. В последнее десятилетие отраслью реализуются единичные проекты строительства круизных судов.

В период с 2012 по 2023 гг. с целью обновления круизного флота было построено 5 круизных судов:

1. «Мустай Карим» (проект – PV300). Данное судно спроектировано самой крупной на сегодняшний день российской судостроительной компанией АО «Объединенная судостроительная корпорация» (далее – АО «ОСК») и построено на заводе «Красное Сормово» (г. Нижний Новгород) в рамках трехстороннего соглашения, согласно которому заказчиком и владельцем теплохода является АО «Машпромлизинг», а оператором – лидер национального круизного рынка по количеству круизных судов и объему круизного пассажиропотока – ООО «ВодоходЪ». Судно «Мустай Карим» было заложено в

марте 2017 года, спущено на воду в сентябре 2019 года, сдано в эксплуатацию в августе 2020 года и является первым круизным судном, построенным в России (раннее все суда, эксплуатируемые в СССР и России, строились на судовой верфях стран социалистического режима – ГДР, Венгрии, Чехословакии и Австрии), и первым круизным судном, построенным «с нуля» без использования судоводоноров после 30-и летнего перерыва в воспроизводстве отечественного круизного флота. Первый рейс совершен в августе 2020 году по маршруту «Москва – Санкт-Петербург». Таким образом, полный цикл строительства круизного судна от его закладки до начала коммерческой эксплуатации составил 3 года 5 месяцев. Теплоход «Мустай Карим» получил высокую оценку международных экспертов в области судостроения за уровень обеспеченности инновационными технологиями и в 2020 году, по версии Британского Королевского общества корабельных инженеров, был включен в список 50-и лучших круизных судов мира. К конкурентному преимуществу проекта PV300 является возможность находиться в автономном плавании увеличенное количество времени – до 15 суток. Например, автономность плавания судов 588 проекта – 7,5 суток; 305 проекта – 8 суток; проекта 92-016 – 10 суток. Инновационные технологии были применены при проектировании системы управления судном и жилой надстройкой. Принципиально изменен алгоритм проектирования жилой части. На всех ранее построенных судах характеристики каютного фонда планировались уже после завершения корпуса судна. Судно «Мустай Карим» впервые изначально проектировалось как плавучий отель высокой категории с дополнительной рекреационной инфраструктурой, а не как транспортное судно с возможностью перевозки пассажиров, требующего впоследствии при модернизации судна капитального переоборудования помещений или приспособление имеющихся под объекты досуговой или оздоровительной деятельности. При проектировании системы безопасности теплохода впервые в истории российского судостроения морская эвакуационная система была адаптирована под потребности речных круизных судов. «Мустай Карим» – единственное круизное судно в России, способное проходить под

разводными мостами Санкт-Петербурга, благодаря использованию вместо традиционных гребных винтов полноповоротных винторулевых колонок.

2. «Александр Грин» (проект – PV08). Данное судно построено в 2012 году по заказу ОАО «Московский туристический флот» на предприятии ООО «Верфь братьев Нобель» с использованием судна-донора «Александр Блок» (Q-065). Основным конкурентным преимуществом данного судна является его небольшая осадка в 1,6 м, позволяющая ему при достаточно высокой вместимости и комфортабельности выполнять рейсы по рекам Оке, Волхову и другим рекам с ограниченной глубиной судового хода.

3. «Русь Великая» (проект РЕГК.002). Построено в 2013 г. с использованием судна-донора 588 проекта. Данное судно является одним из немногих, имеющих допуск к выходу в открытое море, в том числе в Белое, Азовское, Каспийское море.

4. «Штандарт» (проект PV09). Построено в 2017 году по заказу ОАО «Московское речное пароходство», однако судно не было представлено на рынке массового круизного туризма. Судно эксплуатируется в сегменте корпоративного отдыха и находится в долгосрочной аренде АО «Фазар-Инвест».

5. «Золотое кольцо» (проект ПКС 180, тип «Золотое кольцо»). Построено в 2022 году на СЗ «Лотос», планируется его вывод в навигацию 2023 года. Оператором данного судна является круизная компания ООО «Гама», а владельцем АО «Машпромлизинг». Главным конкурентным преимуществом является возможность швартовки судна к необорудованному берегу, что является важным аспектом расширения маршрутной сети речных круизов по внутренним водным путям России в условиях неудовлетворительного состояния или отсутствия оборудованных причалов в регионах.

В настоящее время заложены и находятся на разных стадиях строительства следующие суда:

1. Стр. №028900 (проект ПКС 180, тип «Золотое кольцо») заложено 21.06.2018 по заказу ООО «Гама» и должно стать вторым судном серии проекта.

Всего в ближайшее будущее планируется строительство не менее 5 судов данного проекта. Концепт проекта ПКС 180 представлен на рисунке 13.2.



**Рисунок 13.2 – Концепт проекта ПКС 180 (тип «Золотое кольцо»)**

2. «Петр Великий» (проект PV300VD) заложено в 2016 г. по заказу ОАО «Московское речное пароходство» и планируется к эксплуатации в навигацию 2024 г. Данное судно было заложено первым в истории отечественного круизного судоходства, однако сроки сдачи судна в эксплуатацию неоднократно передвигались в связи с финансовыми проблемами заказчика. Основные отличия проекта PV300VD от PV300 («Мустай Карим») является возможность осуществления рейсов по морю, в том числе Средиземному, Красному, Каспийскому, Черному, Азовскому, эффективности соотношения обслуживающего персонала и количества пассажиров, а также комфортабельности кают. Например, на т/х «Мустай Карим» каюты оборудованы французским балконом, на т/х «Петр Великий» – классическим. Концепт проекта PV300VD представлен на рисунке 13.3.



**Рисунок 13.3 – Концепт проекта PV300VD («Петр Великий»)**

3. Судно проекта RPV8714: прием на участие в торгах на строительство судна данного проекта был начат 24.01.2021 по заказу ОАО «Восточно-Сибирского речного пароходства», однако в 2022 г. конкурс признан несостоявшимся. Судно планируется построить к 2026 году. Суда данного проекта планируется использовать преимущественно для круизов по о. Байкал. Концепт проекта RPV8714 представлен на рисунке 13.4.



**Рисунок 13.4 – Концепт проекта RPV8714**

4. «Андрей Дубенский» и «Виктор Астафьев» (проект А45-90.2). Оба судна заложены на ОАО «Средне-Невский судостроительный завод» по заказу оператора ОАО «ПассажирРечТранс» 31.07.2020 г. и 30.07.2021 г. соответственно. Суда данного проекта спроектированы специально для выполнения круизов по Енисею. В настоящее время с 2020 года круизы по Енисею выполняются теплоходом «Максим Горький» от круизной компании «ВодоходЪ», который прошел глубокую реновацию в сезоне 2019-2020 года. Концепт проекта А45-90.2 представлен на рисунке 13.5.



**Рисунок 13.5 – Концепт проекта А45-90.2**

Кроме обозначенных и в настоящее время реализуемых инновационных проектов круизных судов, компанией «ВодоходЪ» к 2025-2026 гг. запланировано строительство 3-х судов проекта PV180 (тип «Карелия»), который разработан КБ «Вымпел» под морские правила Российского Классификационного Общества (РКО) и ориентирован преимущественно для выполнения морских круизов, в том числе по Белому, Балтийскому, Черному и Азовскому морям с заходом в бассейны рек Европейской части РФ. Концепт проекта PV180 представлен на рисунке 13.6.



**Рисунок 13.6 – Концепт проекта PV180 (тип «Карелия»)**

Таким образом, поворотным и наиболее знаковым моментом для развития отечественной круизной индустрии является создание АО «ОСК» и другими отечественными судостроителями принципиально новых инновационных проектов круизных судов, как с учетом речного круизного судоходства, так и морского, которое в настоящий момент представлено единственным судном «Князь Владимир», выполняющим рейсы по Черному морю. При этом данное судно было построено в 1971 г. во Франции, а с 2017 года после переоборудования эксплуатируется в России. Формирование национальной системы круизного судостроения является единственным вариантом развития отечественного круизного туризма в условиях обособленности водных систем стран Европы и России. Эксплуатируемые в нашей стране круизные суда приспособлены исключительно для работы в сложных климатических условиях России, однако абсолютно не пригодны для эксплуатации на мелководных европейских реках.

И, наоборот, суда, эксплуатируемые в странах Европы, не могут быть использованы в России из-за маленькой осадки и плоскодонного корпуса судна, снижающего их остойчивость.

### 13.3. Направления инновационного развития круизных перевозок в России в условиях реализации политики импортозамещения

Важной частью реализации политики импортозамещения в сфере круизных перевозок является формирование системы национальных приоритетов в соответствии с существующими направлениями внедрения инноваций в транспортную систему:

1. Техническое оснащение и оборудование судов.
2. Экологическая безопасность эксплуатации судна.
3. Система бортового обслуживания пассажиров.
4. Концепция круизного турпродукта.
5. Маршрутная сеть круизов.
6. Концепты судов, спроектированные с учетом характеристик и особенностей национальной водной системы России.

*Техническое оснащение и оборудование судов.* Инновационные технологии в данном аспекте судоходства могут внедряться в нескольких направлениях:

- оснащение корпуса и технических помещений;
- оборудование жилой части (каютного фонда);
- система управления судном.

К наиболее значимым инновациям в сфере проектирования корпуса судов следует отнести использование композитных материалов, например, стекло- и углепластика. Высокая удельная прочность, коррозионная стойкость, низкая теплопроводность, высокая ударостойкость – вот далеко не полный перечень свойств, которые делают применение стекло- и углепластиков оптимальным решением при изготовлении различных конструкций [9].

К инновациям жилой части можно отнести оборудование речных круизных судов балконами. Ранее это была прерогатива морских круизных

судов, однако в России изначально ни одно речное круизное судно не имело балконов. В последние 10–12 лет активно идет процесс оснащения балконами кают, в первую очередь, повышенной комфортности. Каюты судов новых проектов, строящиеся в настоящее время в России, в большинстве своем оснащены балконами независимо от категории.

Наиболее перспективным направлением совершенствования системы управления судном является тестирование и использование возможностей искусственного интеллекта. Например, в 2018 году пассажирским паромом «Folgefonn» была успешно апробирована автоматическая система швартовки судна компании-разработчика «Wärtsilä».

*Экологическая безопасность эксплуатации судна.* В сфере мировых круизных перевозок в ближайшие годы к основным направлениям обеспечения высокого уровня экологической безопасности круизных судов относятся:

- строительство судов, работающих на биотопливе или сжиженном природном газе (далее – СПГ). Использование СПГ обеспечивает практически нулевые выбросы серы и сокращение выбросов парниковых газов на 20%. Биотопливо производят в странах Европы с 1992 года, однако объемы его производства невелики, а сфера применения в основном ограничена автомобильной промышленностью. Кроме того, в настоящее время отсутствуют данные о проектах круизных судов, чьи двигатели ориентированы на данный инновационный вид топлива. Согласно отчету о развитии круизной отрасли в 2022 году, подготовленной Международной ассоциацией круизных линий, 49% круизных судов, которые в настоящее время находятся в стадиях проектирования или строительства, будут работать на сжиженном газе в качестве основного источника топлива для двигателей [10].

Сжигание СПГ приводит к практически нулевым выбросам серы, на 85% меньшим выбросам оксидов азота, на 95-100% меньшим выбросам твердых частиц в атмосферу и, по оценкам экологов, на 20% меньшим выбросам парниковых газов (ПГ). Круизная отрасль тесно сотрудничает с нефтегазовой отраслью и топливно-энергетическим комплексом в целях снижения

потенциального риска, связанного со сжиганием СПГ и выбросом метана. Операции по добыче, переработке и распределению природного газа расширились, благодаря как экологической, так и экономической эффективности, что позволяет круизным судам заправляться в портах по всему миру. По состоянию на август 2021 года эксплуатируются и находятся в стадии строительства 22 судна, которые будут использовать СПГ в качестве основного источника топлива, что соответствует 52% пассажировместимости круизного флота. В дополнение к сжиженному газу более 3/4 мирового круизного флота по показателю пассажироместимости способны использовать другие альтернативные виды топлива, такие как биодизель или метанол. Однако активному инвестированию в проектирование круизных судов, работающих на биотопливе, препятствует пока нерешенность вопросов, относящихся к плотности биотоплива, безопасности его хранения, его глобальной доступности и несовершенство мировой нормативно-правовой базы в сфере обращения с биотопливом. Однако благодаря современным судостроительным технологиям, в ближайшей перспективе перевод двигателей судов, работающих на сжиженном газе, на альтернативные экологически более чистые источники топлива потребует минимального вмешательства в конструктивные особенности судна;

- массовое внедрение на круизных судах системы очистки выхлопных газов (далее – EGCS), которая удаляет 98% содержания серы из выхлопных газов и значительно уменьшает содержание количества твердых частиц в газе. На сегодняшний день более 69% мирового нового круизного флота используют EGCS, при этом на 96% строящихся круизных судов, которые будут работать не на СПГ, будут установлены EGCS. Таким образом, в приоритете для установления систем очистки выхлопных газов должны находиться суда старых годов постройки, которые технически не могут работать на СПГ и биотопливе.

Глобальная пандемия COVID-19 оказала существенное влияние на снижение темпов развития круизной отрасли, ускорились темпы вывода из эксплуатации и утилизации круизных судов, темпы перехода на альтернативные источники топлива также замедлились ввиду сокращения глобальных

инвестиций в строительство новых судов и их модернизацию. Тем не менее, в настоящее время EGCS установлены на круизных судах, на долю которых приходится 76% мировой пассажироместимости. В планах судовладельцев – членов CLIA в ближайшей перспективе оборудовать 94% новых судов, не использующих СПГ в качестве основного источника топлива, системами очистки выхлопных газов (EGCS). Данные системы снижают уровень оксида серы в выхлопных газах на целых 98%, общий уровень твердых частиц – на 50% и более, а уровень оксида азота – до 12%.

Наряду с EGCS, на судах, обеспечивающих примерно пятую часть круизного пассажиропотока, в качестве моторного топлива используются водно-топливные эмульсии (далее – WFE), за счет которых становится возможным повысить экономичность двигателей и снизить токсичность отработавших газов, дополнительно ограничить выбросы в атмосферу тяжелых видов топлива и дизельного топлива [10]. Применение WFE способно одновременно снизить выбросы оксидов азота на целых 50% и твердых частиц до 90%, а также обеспечивает экономию топлива на 5%.

Системы селективного каталитического восстановления (далее – SCR) – это еще одна передовая технология, используемая для контроля выбросов в атмосферу и снижения уровня загрязнения, вызванного сжиганием топлива. Система SCR впрыскивает жидкий восстановитель, обычно дизельную выхлопную жидкость (далее – DEF), в поток выхлопных газов дизельного двигателя. Использование DEF преобразует оксиды азота в азот, воду и небольшое количество CO<sub>2</sub>. Технологии SCR могут быть использованы для устранения до 95% выбросов оксидов азота NO<sub>x</sub> на круизных судах. В 2021 году на судах, оборудованных системой SCR, было перевезено около 10% круизного пассажиропотока. В 2020 году значение данного показателя было на уровне 6%;

- усовершенствование судовых систем очистки сточных и балластных вод. Абсолютно все строящиеся за рубежом круизные суда оснащаются подобными системами;

- развитие систем портового электропитания круизных судов, работающих на экологически чистых источниках электроэнергии. На сегодняшний день 14 портов по всему миру уже оборудованы такими системами.

Важную регулирующую функцию в сфере установления международных норм экологической безопасности работы морских круизных судов и контроля их соблюдения выполняет Международная морская организация (ИМО) посредством Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов (далее – МАРПОЛ). МАРПОЛ обеспечивает глобальное соблюдение судами требований по предотвращению загрязнения моря нефтью, сточными водами и мусором (включая пластик). Существует шесть технических приложений к МАРПОЛ, регулирующих загрязнение морской воды нефтью, перевозимыми вредными жидкими веществами и вредными веществами в упаковке, сточными водами, мусором, а также вопросы загрязнения атмосферы от деятельности судов. При этом требования МАРПОЛ к судам дифференцированы в зависимости от года постройки судна и его технических характеристик. Наиболее жесткие требования применяются к новым судам. Например, с 01.01.2016 г. двигатели всех строящихся судов, осуществляющих деятельность в северном морском регионе Восточной Европы и Карибском морском бассейне США, независимо от их технических характеристик должны соответствовать стандарту Tier III. С 01.01.2021 г. к данному требованию присоединились Балтийское и Северное моря.

Применение систем EGCS, WFE и SCR позволяют круизным судам соответствовать требованиям МАРПОЛ или превосходить их. Внедрение подобных технологий демонстрируют ценность вспомогательных технологий, которые обеспечивают желаемые экологические результаты в рамках инициатив по модернизации судов и отрасли в целом.

Процессы оптимизации и автоматизации уже на протяжении долгого времени доминируют в сфере круизной инноватики. Множество судостроительных компаний и конструкторских бюро вышли на этот рынок,

предлагая цифровые решения, которые внедряются в работу судов при их строительстве, модернизации и реновации. Подобные цифровые решения в целом работают на двух уровнях: оптимизация внутренних функций, таких как использование двигателя и типа топлива, и оптимизация решений на уровне непосредственно работы судна, таких как дифферент или автоматизация процесса судовождения.

Наиболее значимыми векторами развития инновационных технологий в сфере российского круизного судоходства, направленных на экологизацию работы речных, в том числе круизных, судов являются:

- производство судов, работающих на СПГ. Детализированные предложения по внедрению данной технологии в рамках перспектив обновления флота представлены АО «Судостроительная Корпорация «Ак Барс». Предложенные мероприятия имеют стратегическое значение для формирования внутреннего рынка сбыта СПГ в условиях внешних экономических санкций;

- производство судов-электроходов. В 2021 году АО «Машпромлизинг» положило начало строительству нескольких серий инновационных пассажирских судов на электроходе для группы компаний «ВодоходЪ» – законтрактровано 20 таких судов различного предназначения и характеристик. Из них: на предприятии «Эмпериум» – пять скоростных судов «Eco cruiser» и 14 прогулочных судов «Eco bus», на предприятии «Паритет-Центр» – один скоростной катамаран «LOOKER 1100H» [8]. В июле 2022 года спущено на воду первое судно из серии Eco cruiser. Производство судов данного проекта является важным шагом по внедрению экологичных решений на отечественном речном водном транспорте, в том числе электрических двигателей нового поколения, «умной» электроники, формирующей единое цифровое пространство управления электроходом, оптимизированных обводов корпуса судна, энергоемких систем аккумуляторов, эффективной силовой установки. Внедрение инновационных технологий позволит оптимизировать расход электроэнергии при движении судна, снизить уровень качки и минимизировать объем тепловых выбросов в атмосферу, устранить шум двигателей и вибрацию,

полностью отказаться от использования горюче-смазочных материалов. Еще одним значимым проектом по производству электроходов является выпуск Ecoscruiser Hybrid с гибридной силовой установкой. Суда оборудованы установкой для подзарядки аккумуляторов, которые работают как газовый генератор, и планируются к эксплуатации в акватории Санкт-Петербурга. В 2023 г. планируется тестирование технологии беспилотного судовождения на судах данного проекта;

- использование судов на воздушной подушке для выполнения круизов на круглогодичной основе по водным объектам в сложных климатических условиях. В 2022 году по заказу ООО «ВодоходЪ» построено самое крупное в России судно на воздушной подушке «Бирюса», которое в настоящее время эксплуатируется для выполнения рейсов по озеру Байкал. Значимыми конкурентными преимуществами судов данного типа являются возможность осуществления круглогодичной навигации и передвижения их по воде, льду, снегу, а также возможность швартовки судна к необорудованному берегу;

- строительство судов с установкой на водородном топливе. В настоящее время в качестве опытного образца запланировано производство пока одного судна подобного типа. Речной трамвайчик на водородной ячейке по своему жизненному циклу в четыре раза выгоднее, чем трамвайчик на аккумуляторе. При этом по сравнению с литиево-ионными аккумуляторными батареями, заправка энергоустановок на водородных топливных элементах может быть обеспечена в течение 3–5 минут, что позволит значительно повысить эксплуатационные характеристики водного транспорта [6].

*Система бортового обслуживания пассажиров.* Основу для внедрения инноваций в сферу бортового обслуживания туристов формируют современные цифровые технологии. Одно из перспективных направлений информационного обеспечения бортового сервиса является внедрение клиентских мобильных приложений. На международном рынке уже успешно представлены подобные приложения. Наиболее известные из них – Cruise Mapper, в большей степени являющееся агрегатором круизов, Costa App компании «Costa Cruises», Viking

Voyager компании «Viking Cruises», MSC for Me компании «MSC Cruises» и другие. Таким образом, все наиболее крупные зарубежные круизные компании уже внедрили на бортах своих судов подобные программные продукты, однако на российском рынке развитие подобных сервисов находится в зачаточном состоянии. На сегодняшний день фирменное мобильное приложение используется только компанией «ВодоходЪ» на своих судах. На этапе разработки находится мобильное приложение для компании «Мостурфлот». Основным практическим результатом подобных приложений – осуществление более оперативной и эффективной коммуникация между туристами и персоналом сервисных служб судов в режиме on-line, заказ дополнительных услуг из каюты, получение достоверной и наиболее полной информации о дополнительном и сопутствующем сервисе на борту.

Одной из наиболее заметной инноваций на мировом рынке морских круизов является внедрение системы пассажирских браслетов с бесконтактной технологией оплаты и доступа в каюту и на судно. Данные браслеты постепенно заменяют пластиковые круизные карты. На отечественном рынке круизного судоходства подобная технология пока не представлена.

Еще одна распространенная на морских круизных судах опция – технология «умный дом», с помощью которой у туриста формируются новые впечатления от пребывания на судне, включая виртуальные виды во внутренних каютах. Виртуальные помощники, настраиваемое интеллектуальное освещение и прочие достижения инновационного маркетинга в большей степени присущи сфере морского круизного судоходства, конечной целью внедрение которых является сокращения количества персонала, задействованного в обслуживании туристов на борту. Кроме того, бюджет и инвестиционные возможности морских судоходных компаний позволяют им активнее заниматься научно-исследовательской деятельностью в сфере потребительского маркетинга.

*Концепция круизного турпродукта.* Наиболее существенные достижения российские круизные компании в последние 5-7 лет демонстрируют в вопросе

развития новых концепций круизного продукта. К инновационным концепциям можно отнести:

- концепцию low-cost, которая успешно реализуется компанией «Мостурфлот». В навигацию 2023 года по данной концепции будут выполнять рейсы теплоходы «А.С. Пушкин», «Княжна Анастасия», «Леонид Красин». Для реализации данной концепции задействованы наиболее вместительные четырехпалубные суда с максимальной пассажироместимостью за счет минимального количества кают повышенной комфортности. Основные отличия от остальных круизов заключаются в иной системе берегового обслуживания и питания. Традиционная система круизного отдыха аналогична системе «all inclusive», разница состоит лишь в ограниченном количестве напитков, включенных в стоимость путевки. В «low-cost» круизах турист имеет выбор из 5-и систем питания, которое может быть по желанию туриста включено в стоимость путевки или оплачивается на месте. Возможен вариант самостоятельного питания туристов в посещаемых городах. Вторая особенность круизов подобной концепции – в том, что экскурсионное обслуживание не включено в стоимость круиза, а может приобретаться дополнительно при покупке основного турпродукта или на борту судна в необходимом для туриста объеме. Таким образом, концепция «low-cost» круизов привлекательна более гибким ценообразованием;

- концепцию «Водоход.Лайт», которая имеет сходства с предыдущей в том, что экскурсионное обслуживание, а также обеды и ужины изначально не входят в стоимость путевки. Принципиальное отличие данной концепции состоит в том, что в сегменте «Водоход.Лайт» задействованы наиболее комфортабельные теплоходы круизной компании, прошедшие глубокую реновацию. В 2023 году в системе «Водоход.Лайт» будут работать теплоходы «Константин Федин» и «Кронштадт». Основная цель реализации концепции – предоставить возможность туристам глубокого и всестороннего знакомства с туристским потенциалом посещаемых городов, поэтому время стоянок судна во всех городах является максимально возможным и составляет от 4 часов до целого

дня. В классических круизах время стоянки обычно варьируется от 2,5 до 4 часов. Рассматриваемая концепция ориентирована на опытных круизных туристов, ценящих комфорт и имеющих опыт первичного знакомства с большинством посещаемых городов. При покупке круизного тура пассажиром выбирается система питания из трех вариантов: только завтрак, полупансион или полный пансион;

- концепцию childfree, появившейся в отдельных рейсах компании «Мостурфлот», можно считать имитацией хорошо известной в мире идеологии отдыха с присущими ей чертами на круизных судах;
- концепцию тематических круизов. Данная концепция предполагает фактически придание новых потребительских свойств уже спроектированному круизному турпродукту без изменения цены. Такой формат отдыха получил широкое распространение на судах компаний «Мостурфлот», «ВодоходЪ», «Созвездие».

Основное достижение отечественных круизных компаний в развитии и совершенствовании концепции круизного турпродукта является создание модели «конструктор круизного тура», позволяющей усилить клиентоориентированность сервиса во время круиза и использовать более гибкое ценообразование, не снижая уровня стандартов обслуживания. Подобные инновационные решения позволяют сделать круизный туризм более доступным для широких масс населения. Зарубежными круизными компаниями подобная практика не используется, так как в странах дальнего зарубежья круизный туризм позиционируется как элитарный вид отдыха.

В России также на государственном уровне предпринимаются попытки формирования рынка экспедиционных круизов. Под руководством Минприроды РФ разработан проект перепрофилирования неиспользуемых научно-исследовательских судов для осуществления морских круизов в труднодоступные районы. Реализация данной меры позволит увеличить срок эксплуатации научно-исследовательских судов и сформировать флот для выполнения преимущественно арктических круизов. Например, начиная с 2022

года, выполняются экспедиционные круизы на научно-исследовательском судне «Профессор Хромов» по маршруту «Сахалин – Курильские о-ва – Камчатка». Для осуществления круизов в навигацию 2023 года также планируется использовать судно аналогичного класса «Академик Шокальский» на линии «Петропавловск-Камчатский – Анадырь».

*Маршрутная сеть круизов.* К инновационным можно отнести маршруты, которые прокладываются по рекам или участкам рек, ранее не задействованным в российском круизном судоходстве в силу необеспеченности требуемых для прохода эксплуатируемых круизных судов показателей гарантированных глубин судового хода. К второстепенным причинам можно отнести отсутствие или ветхость причальной инфраструктуры в населенных пунктах, представляющих интерес для туристов, отсутствие круизного флота на конкретных судоходных реках и водоемах. Например, к инновационным в навигацию 2023 года можно отнести маршрут «Тобольск – Сургут – Салехард» на т/х «Северная сказка» круизной компании «Инфлот» (торговая марка «Созвездие») по Оби и Иртышу по двум причинам. Во-первых, ранее на Оби и Иртыше не эксплуатировались круизные суда средней и большой вместимости, к которым относится теплоход 588 проекта. С 2016 и 2017 гг. круизы по данным рекам осуществлялись на двухпалубных судах 305 проекта «Ремикс» и «Парис», чья пассажироместимость после глубокой реновации была невелика. Однако ввиду финансовых проблем компании ООО «Ника», являющейся оператором данных судов, круизы по Оби и Иртышу были прекращены, а суда в настоящее время не эксплуатируются. Во-вторых, в новый маршрут включены новые населенные пункты, такие как город Тобольск и село Уват, в которые ранее судозаходы не делались.

С 2022 года на круглогодичной основе организуются экспедиционные круизы по о. Байкал на инновационном судне на воздушной подушке «Бирюса». Уже несколько лет прорабатывается проект международных морских круизных маршрутов по Каспийскому морю на пока не введенном в эксплуатацию т/х «Петр

Великий» с заходом в порты Казахстана, Туркмении, Азербайджана. Ранее проект предусматривал также заходы судна в порты Ирана.

Значимым фундаментом для инновационного развития круизного судоходства является обеспечение качественного и бесперебойного функционирования судоходной инфраструктуры в двух направлениях:

- совершенствование национальной системы судоходных гидротехнических сооружений с целью повышения пропускной способности внутренних водных путей России;

- совершенствование портовой инфраструктуры.

В рамках действующей Стратегии развития внутреннего водного транспорта РФ и нацпроекта «Комплексный план модернизации и расширения магистральной транспортной инфраструктуры» уже реализуются или планируются к реализации следующие отраслеобразующие проекты:

- в апреле 2021 г. после введения в эксплуатацию гидроузла Белоомут была решена проблема восстановления стабильного круизного судоходства по Оке. Второй этап строительства гидроузла планируется к завершению в 2025 г. Основная цель реализуемого проекта – увеличение гарантированной глубины судового хода с текущего уровня в 3,4 м до 4,0 м;

- в ноябре 2021 г. после завершения строительства первой очереди Багаевского гидроузла на реке Дон обеспечено восстановление непрерывного круглогодичного судоходства по Нижнему Дону на участке внутренних водных путей от Каспийского до Азовского моря. Данный проект является инновационным и прорывным для национальной водной транспортной системы в связи с тем, что осуществление грузо- и пассажироперевозок всегда было привязано к навигационному периоду на всей территории страны ввиду климатических условий. Таким образом, после завершения строительства Багаевского гидроузла станет возможным организовывать круизы в Азово-Донском бассейне на протяжении 11 месяцев с учетом необходимости выполнения текущего и капитального ремонта круизных судов, который

занимает примерно 1 месяц. В настоящее время навигация в данном районе длится с 01 апреля до конца ноября;

- разработан проект ликвидации лимитирующего участка на Волге вблизи Н.Новгорода путем строительства второй камеры шлюза №15 Городецкого гидроузла и реконструкции судового хода на данном участке. Реализация данного проекта является неотъемлемым условием восстановления полноценного судоходства по средней Волге и совершенствования функционирования Единой глубоководной системы РФ, благодаря увеличению на проблемном участке гарантированной глубины с 2,5 до 4 м;

- принято решение о финансировании на государственном уровне первого этапа строительства в 2022–2024 гг. Красногорского гидроузла в Омске для восстановления стабильного судоходства на реке Иртыш;

- одобрена проектно-сметная документация по реконструкции Волховского шлюза в рамках комплексной реконструкции Волго-Балтийского водного пути. Работы по данному проекту должны быть завершены до декабря 2024 года.

В рамках развития национальной системы портовой инфраструктуры в России в ближайшее время запланирована реализация следующих масштабных проектов:

- строительство в срок до 2027 г. морского вокзала в г. Астрахань как одного из подготовительных этапов к началу осуществления морских круизов по Каспийскому морю. Проектная документация нового инфраструктурного комплекса должна быть завершена в 2024 году;

- расширение сети причалов в городах Ярославской области за счет строительства новых причалов в тех населенных пунктах, где ранее они отсутствовали для круизных судов или их было недостаточно для стоянки нескольких судов одновременно. К таким населенным пунктам отнесены: Пошехонье, Тутаев, Брейтов, Углич, Толга, Красный Профинтерн;

- создание сети пассажирских причалов в республике Марий Эл, в том числе строительство до ноября 2023 года первого причала в г. Козмодемьянск.

Ранее функцию причал выполнял дебаркадер, что не позволяло швартоваться к нему всем круизным судам, эксплуатирующихся в настоящее время, например, т/х «Мустай Карим». Планируется возведение причалов в городах Юрино и Волжск.

Существенные капитальные затраты, которые в последние 5 лет активно вкладываются участниками отрасли, как в лице частного бизнеса, так и в лице государства, направлены на решение глобальной проблемы пассажирского, в том числе круизного, судоходства – увеличение периода навигации в Европейской части России. Перед государством стоит амбициозный план – реализовать к 2030 году круглогодичную навигацию на направлении Каспий – Азов. Маршрут между Астраханью и Ростовом-на-Дону, планируется сделать судоходным круглогодично.

Таким образом, формирование на государственном уровне стимулов для активного внедрения инноваций в развитие национального круизного судоходства позволит сделать речной и морской круизный туризм массовым видом отдыха в стране и внести существенный вклад в рост темпов развития внутреннего туризма в России, а также развитие национальной системы внутреннего водного транспорта.

### **Список использованной литературы:**

1. Стратегия развития внутреннего водного транспорта Российской Федерации на период до 2030 года (утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 февраля 2016 г. № 327-р)
2. Федеральная целевая программа «Развитие внутреннего и въездного туризма в РФ (2019-2025гг.)» от 5 мая 2018 г. №872 / [Электронный ресурс]// Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов – Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/557414759>
3. Войт, М. Н. Особенности и проблемы развития сферы круизного туризма в условиях пандемии COVID-19 / М. Н. Войт // Вестник Российского нового университета. Серия: Человек и общество. – 2021. – № 1. – С. 116-122.

4. Галка, Г. А. Обзор применения водно-топливных эмульсий в ДВС / Г. А. Галка, Е. С. Корскова. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2017. — № 18 (152). — С. 27-30. — URL: <https://moluch.ru/archive/152/43111/> (дата обращения: 17.02.2023)

5. Легостаева, Н. В. Анализ рынка речного туризма в России / Н.В. Легостаева, А.Б. Смирнов, И.А. Введенский // Сборник научных статей национальной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава ФГБОУ ВО "ГУМРФ имени адмирала С. О. Макарова", Санкт-Петербург, 16 сентября – 25 2019 года. Том 2. – Санкт-Петербург: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Государственный университет морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова, 2019. – С. 176-182.

6. Быть впереди планеты всей [Электронный ресурс] / Журнал «Транспорт России», Выпуск от 01.02.2023. – Режим доступа: <https://transportrussia.ru/razdely/ekologiya/9682-byt-vperedi-planety-vsej.html> (дата обращения: 10.02.2023)

7. В круиз по Концепции // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://portnews.ru/comments/3131/>(дата обращения: 15.02.2023)

8. Машпромлизинг за 2021 год заключил договоры лизинга на 41 пассажирское судно на 11 млрд. руб.// [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vodniytransport.ru/ru/fin/news/?id=46320> (дата обращения: 15.02.2023)

9. Передовые технологии Средне-Невского судостроительного завода для российского судостроения и промышленности [Электронный ресурс] / Журнал «Транспортная стратегия XXI век», №37, 2017 г. – Режим доступа: <http://www.sovstrat.ru/journals/transportnaya-strategiya-21-vek/articles/st-trans37-52.html> (дата обращения: 17.02.2023)

10. Oxford Economics. Enviromental Commitment, Innovation, and results of the cruise industry. Report produced for: CLIA, October 2021. [Электронный ресурс] <https://cruising.org/-/media/clia-media/research/2021/economic-impact/clia-env-study---11-01-2021---final.ashx> (дата обращения: 06. 02. 2023).

## Сведения об авторах

1. Измайлова М.А., д.э.н., доцент (ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»)
2. Шинкевич А.И., д.э.н., д.т.н., профессор (ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»),
3. Кудрявцева С.С., д.э.н., доцент (ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет»),
4. Погодина Ю.А., к.э.н. (ФГБОУ ВО «Технологический университет»)
5. Азаренко Л.Г., д.э.н., доцент (НИИ КС имени А.А. Максимова – филиал АО «ГКНПЦ им. Хруничева),
6. Суворова Е.В. (ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»),
7. Хорошавина Н.С., к.э.н., доцент (ФГБОУ ВО «Технологический университет»)
8. Бобрышев А.Д., д.э.н., профессор (ФГУП «ВНИИ «Центр»),
9. Грибов П.Г., к.э.н., доцент (ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации» (РАНХиГС)),
10. Алексахина В.Г., к.э.н., доцент (ФГБОУ ВО «Технологический университет»)
11. Веселовский М.Я., д.э.н., профессор (ФГБОУ ВО «Технологический университет»),
12. Парфенова Е.В. (ПАО «РКК «Энергия»),
13. Кравец Е.В., к.э.н., доцент (ФГБОУ ВО «Технологический университет»)
14. Зворыкина Т.И., д.э.н., профессор, академик РАЕН (Центр научных исследований и технического регулирования в сфере услуг АО «ИРЭИ», НОУВПО «Российский новый университет»),

15. Карпов А.С. (Государственное бюджетное учреждение города Москвы «Московский аналитический центр в сфере городского хозяйства» (ГБУ «МАЦ»)),
16. Хорошавина В.А. (ФГБОУ ВО «Технологический университет»)
17. Гришина В.Т., к.э.н., доцент (ФГБОУ ВО «Технологический университет»),
18. Бондаренко О.Г., к.э.н., доцент (Учреждение образования «Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации»)
19. Вилисов В.Я., д.э.н., д.т.н., профессор (ФГБОУ ВО «Технологический университет»),
20. Вилисова А.В., к.э.н., доцент (ФГБОУ ВО «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации» (РАНХиГС)),
21. Бугай И.В., к.т.н., доцент (ФГБОУ ВО «Технологический университет»)
22. Иванова О.Е., к.э.н., доцент (ФГБОУ ВО «Костромская государственная сельскохозяйственная академия»),
23. Абрашкин М.С., д.э.н., доцент (ФГБОУ ВО «Технологический университет»),
24. Борисова О.Н., к.ф.-м.н., доцент (ФГБОУ ВО «Технологический университет»)
25. Чуева И.И., к.э.н., доцент (ФГБОУ ВО «Технологический университет»),
26. Барковская В.Е., к.э.н. (ФГБОУ ВО «Технологический университет»)
27. Чаусова О.В., к.ф.-м.н. (ФГБОУ ВО «Технологический университет»)
28. Никонорова А.В., к.э.н., доцент (ФГБОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»),
29. Санду И.С., д.э.н., профессор (ФГБНУ ФНЦ Всероссийский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства),
30. Нефедьев В.В., к.т.н., старший научный сотрудник, доцент (ФГБОУ ВО «Технологический университет»)

31. Джамалдинова М.Д., к.э.н., доцент (ФГБОУ ВО «Технологический университет»),
32. Смирнова П.В., к.э.н. (ФГБОУ ВО «Технологический университет»),
33. Живулин К.В., к.э.н. (ФГБОУ ВО «Технологический университет»)
34. Глебова А.Г., д.э.н., профессор (ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»),
35. Медведева М.Б., к.э.н., профессор (ФГОБУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»),
36. Кузина Т.С., к.ф.-м.н., доцент (ФГБОУ ВО «Технологический университет»)
37. Войт М.Н., к.э.н., доцент (Российский новый университет),
38. Самошкина М.В., к.э.н., доцент (ФГБОУ ВО «Технологический университет»)
39. Викулина Е.В., к.э.н., доцент (ФГБОУ ВО «Технологический университет»)

Измайлова М.А.; Шинкевич А.И.; Кудрявцева С.С.; Погодина Ю.А.; Азаренко Л.Г.;  
Суворова Е.В.; Хорошавина Н.С.; Бобрышев А.Д.; Грибов П.Г.; Алексахина В.Г.;  
Веселовский М.Я.; Парфенова Е.В.; Кравец Е.В.; Зворыкина Т.И.; Карпов А.С.;  
Хорошавина В.А.; Гришина В.Т.; Бондаренко О.Г.; Вилисов В.Я.; Вилисова А.В.;  
Бугай И.В.; Иванова О.Е.; Абрашкин М.С.; Борисова О.Н.; Чуева И.И.;  
Барковская В.Е.; Чаусова О.В.; Никонорова А.В.; Санду И.С.; Нефедьев В.В.;  
Джамалдинова М.Д.; Смирнова П.В.; Живулин К.В.; Глебова А.Г.; Медведева М.Б.;  
Кузина Т.С.; Войт М.Н.; Самошкина М.В.; Викулина Е.В.

**Научно-технологическое развитие промышленности  
в условиях неопределенности внешней среды**

Монография издана в авторской редакции

Сетевое издание

**Под научной редакцией**

д.э.н., профессора Веселовского М.Я.  
(ФГБОУ ВО «Технологический университет»)  
к.э.н., доцента Хорошавиной Н.С.  
(ФГБОУ ВО «Технологический университет»)

Научное издание

**Системные требования:**

операционная система Windows XP или новее, macOS 10.12 или новее, Linux.  
Программное обеспечение для чтения файлов PDF.

Объем данных 9 Мб

Принято к публикации «05» мая 2023 года

Режим доступа: <https://izd-mn.com/PDF/27MNNPM23.pdf> свободный. – Загл. с экрана. – Яз.  
рус., англ.

ООО «Издательство «Мир науки»

«Publishing company «World of science», LLC

Адрес:

Юридический адрес – 127055, г. Москва, пер. Порядковый, д. 21, офис 401.

Почтовый адрес – 127055, г. Москва, пер. Порядковый, д. 21, офис 401.

<https://izd-mn.com/>

**ДАННОЕ ИЗДАНИЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНО ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ НА  
ЭЛЕКТРОННЫХ НОСИТЕЛЯХ**