

# Кластеризация цифровой экономики: теория и практика



- \* Развитие экономики в условиях рецессии и внешних вызовов
- \* Цифровая экономика: современное состояние, проблемы и перспективы
- \* Теория и практика кластерного развития экономики
- \* Индустрия 4.0 и цифровизация промышленности: состояние, проблемы внедрения и развития
- \* Экономика и менеджмент предприятий, кластеров, интегрированных структур в условиях цифровой экономики
- \* Инструментарий моделирования процессов цифровизации экономических систем
- \* Цифровизация в образовании. Проблемы подготовки современных кадров для цифровой экономики

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ПЕТРА ВЕЛИКОГО

---

# КЛАСТЕРИЗАЦИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

Монография

Под редакцией  
доктора экономических наук, профессора  
*А. В. Бабкина*



**ПОЛИТЕХ-ПРЕСС**

Санкт-Петербургский  
политехнический университет  
Петра Великого

Санкт-Петербург  
2020

УДК 658  
ББК 65.012.1:65.29  
К47

Р е ц е н з е н т ы:

Доктор экономических наук,  
профессор кафедры экономики предпринимательства  
Уфимского государственного авиационного технического университета

*Т. А. Гилева*

Доктор экономических наук, профессор Института экономики  
и управления Ульяновского государственного университета

*Е. В. Пустынникова*

**Кластеризация цифровой экономики: теория и практика** :  
монография / под ред. д-ра экон. наук, проф. А. В. Бабкина. – СПб. :  
ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2020. – 807 с.

В монографии представлены результаты исследований, отражающие процессы цифровой трансформации экономики и новые вызовы в области создания и развития инновационных кластеров.

В монографии нашли отражение вопросы влияния процессов глобализации, информатизации и рецессии на формирование цифровой экономики, особенности цифровой трансформации промышленности, теории и практики кластерного развития экономики.

В рамках анализа процессов цифровой трансформации экономики и формирования инновационных кластеров рассмотрены методы и инструменты моделирования, а также проблемы функционирования предприятий и интегрированных структур в условиях цифровизации.

Монография отражает результаты исследований авторов.

Материалы монографии будут полезны преподавателям, научным работникам, специалистам промышленных, научных предприятий, организаций и учреждений, а также аспирантам и студентам.

Материалы монографии размещены в базе данных Российского индекса научного цитирования на платформе Elibrary.ru.

Печатается по решению

Совета по издательской деятельности Ученого совета  
Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого.

ISBN 978-5-7422-7044-7 © Санкт-Петербургский политехнический  
университет Петра Великого, 2020

## ВВЕДЕНИЕ

Начало XXI века принесло бурное развитие цифровых технологий на основе информационной революции и процессов глобализации экономики. Ключевым и важнейшим фактором деятельности субъектов рынка в настоящее время является цифровизация бизнес процессов и процессов управления. При этом цифровая трансформация затрагивает все уровни, сектора и отрасли экономики.

Цифровизация активизирует сложившиеся рынки товаров, услуг и труда, а также принципы функционирования государственного сектора. При этом важнейшим аспектом функционирования экономики в современных условиях является учет внешних глобальных факторов, в том числе и таких, как распространения пандемии Covid-19.

Данные изменения в экономике требуют научного осмысления и подчеркивают несомненную актуальность и практическую значимость темы монографии, отражающей вопросы применения кластерного подхода в экономике, развития инновационных кластеров условиях рецессии.

Авторами коллективной монографии «Кластеризация цифровой экономики: теория и практика» отражены современные тенденции формирования кластеров, цифровой трансформации промышленности, а также представлен инструментарий моделирования и внедрения технологий.

Монография подготовлена сотрудниками НИЛ «Цифровая экономика промышленности» Санкт-Петербургского политехнического университета на основе представленных для апробации материалов в ходе работы 18-20 июня 2020 года Национальной (Всероссийской) научно-практической конференции «Кластеризация цифровой экономики: глобальные вызовы» (ИНПРОМ-2020).

Монография включает в свой состав семь глав.

*В первой главе* «Развитие экономики в условиях рецессии и внешних вызовов» рассмотрены особенности функционирования экономики в современных условиях, в том числе: трансформация подходов к оценке бизнеса в период пандемии, влияние глобализации на институционализацию системы обеспечения экономической безопасности России.

*Во второй главе* «Цифровая экономика: современное состояние, проблемы и перспективы» представлены результаты анализа формирования и развития цифровой экономики в России и за рубежом, научно-техническая политика в условиях цифровизации, трансформации модели индустриального развития и методов государственного регулирования.

*Во третьей главе* «Теория и практика кластерного развития экономики» представлены основные положения реализации кластерного подхода в различных отраслях и сферах экономики. Рассмотрены вопросы кластерной интеграции, предложены методические положения оценки востребованности кластерных образований.

*В четвертой главе* «Индустрия 4.0 и цифровизация промышленности: состояние, проблемы внедрения и развития» рассмотрены особенности промышленной политики в условиях структурной трансформации и цифровизации промышленности, изложены особенности цифровых технологий и механизмов ГЧП.

*В пятой главе* «Экономика и менеджмент предприятий, кластеров, интегрированных структур в условиях цифровой экономики» изложены особенности повышения эффективности функционирования предприятий и кластеров в различных функциональных областях в условиях цифровизации.

*В шестой главе* «Инструментарий моделирования процессов цифровизации экономических систем» представлен инструментарий моделирования и внедрения перспективных технологий развития цифровой экономики.

*В седьмой главе* «Цифровизация в образовании. Проблемы подготовки современных кадров для цифровой экономики» представлена концепция цифровой трансформации современной системы образования, даны ее характеристики. Разработана образовательная траектория, основанная на принципах бережливости.

Монография отражает взгляды участников конференции и авторов исследований по перечисленному кругу вопросов.

### ***Международный редакционный комитет монографии***

*Сопредседатель* – **Барабанер Ханон**, председатель правления Русского академического общества Эстонии, академик РАЕН, д-р экономических наук, профессор;

*Сопредседатель* – **Michael Leptos**, президент Neapolis University Pafos (Кипр).

### ***Редакционный комитет монографии***

*Председатель* – **Бабкин Александр Васильевич**, профессор Высшей инженерно-экономической школы, научный руководитель НИЛ «Цифровая экономика промышленности» Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого д.э.н., профессор.

### ***Члены редакционного комитета***

**Азимов Пулод Хакимович** – доцент кафедры «Производственный менеджмент» Таджикского технического университета имени акад. М.С. Осими, к.э.н. (ВАК РФ), доцент;

**Богачкова Людмила Юрьевна** – профессор кафедры прикладной информатики и математических методов в экономике Волгоградского государственного университета, д.э.н., профессор;

**Буркальцева Диана Дмитриевна** – профессор кафедры финансов и кредита Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского, д.э.н., доцент;

**Бухвальд Евгений Моисеевич** – заведующий Центром федеративных отношений и регионального развития ФГБУН «Институт экономики» РАН (Москва), д.э.н., профессор;

**Герасимов Владимир Иванович** – заведующий отделом научного сотрудничества ФГБУН «Институт научной информации по общественным наукам» Российской академии наук, к.ф.н.;

**Гилева Татьяна Альбертовна** – профессор кафедры «Экономика предпринимательства» Уфимского гос. авиационного технического университета, д.э.н., профессор;

**Егоров Николай Егорович** – ведущий научный сотрудник НИИ региональной экономики Севера СВФУ им. М.К. Аммомова, к.ф.-м.н., с.н.с.;

**Евсеев Владимир Иванович** – профессор кафедры Балтийского государственного технического университета «ВОЕНМЕХ», президент Некоммерческого партнёрства «Союз литейщиков Санкт-Петербурга», д.т.н., с.н.с.;

**Куладжи Тамара Васильевна** – доцент кафедры экономики и предпринимательства Высшей школы экономики, управления права Северного (Арктического) федерального университета, к.т.н., доцент;

**Милёхина Ольга Викторовна** – заведующий кафедрой экономической информатики Новосибирского государственного технического университета, к.э.н., доцент;

**Пустынникова Екатерина Васильевна** – профессор кафедры экономики и предпринимательства Ульяновского государственного университета, д.э.н., доцент;

**Стрябова Елена Анатольевна** – заведующий кафедрой прикладной экономики и экономической безопасности Белгородского государственного национального исследовательского университета, д.э.н., профессор;

**Устинова Лилия Николаевна** – профессор кафедры «Управление инновациями и коммерциализация интеллектуальной собственности», Российская государственная академия интеллектуальной собственности, д.э.н., профессор;

**Цацулин Александр Николаевич** – профессор кафедры Северо-Западного института управления Российской академии народного хозяйства и гос. службы при Президенте РФ, д.э.н., профессор.

## Содержание

Введение.....	3
<b>Глава 1. Развитие экономики в условиях рецессии и внешних вызовов.....</b>	<b>10</b>
§ 1.1 Трансформация подходов к оценке бизнеса в период пандемии.....	10
§ 1.2 Исследование влияния технологического развития российской экономики на структуру экспорта.....	29
§ 1.3 Влияние глобализации на институционализацию системы обеспечения экономической безопасности России.....	52
§ 1.4 Развитие «зеленой» энергетики в крупнейших постсоветских странах: тенденции, механизмы регулирования и перспективы.....	58
<b>Глава 2. Цифровая экономика: современное состояние, проблемы и перспективы.....</b>	<b>93</b>
§ 2.1 Научно-техническая политика в России: спектр возможностей.....	93
§ 2.2 Устойчивое развитие и функционирование Арктической зоны России – комплексная задача государства, промышленности, науки и образования..	112
§ 2.3 Структурные преобразования в условиях модернизации и цифровизации экономики Узбекистана.....	140
§ 2.4 Эффекты цифровых технологий в современной институциональной среде.....	165
<b>Глава 3. Теория и практика кластерного развития экономики.....</b>	<b>211</b>
§ 3.1 Кластерный подход к организации национального пространства: возможность отраслевого и регионального симбиоза.....	211
§ 3.2 Комплексная оценка востребованности кластеров цифровой экономики.....	267



§ 3.3 Методические подходы к кластерной организации отраслей недропользования северного региона.....	293
§ 3.4 Кластерная интеграция как условие устойчивого развития организаций (на примере здравоохранения).....	315
§ 3.5 Задачи пространственного развития Арктической зоны России в современных условиях.....	344
§ 3.6 Промышленные кластеры как инструмент реализации в России политики импортозамещения.....	363
<b>Глава 4. Индустрия 4.0 и цифровизация промышленности: состояние, проблемы внедрения и развития.....</b>	<b>388</b>
§ 4.1 Анализ применения технологий расширенной реальности в процессе трансфера знаний.....	388
§ 4.2 Проблемы и перспективы использования технологий искусственного интеллекта на промышленном предприятии.....	410
§ 4.3 Стратегирование инноватики продуцентов отечественного фармацевтического рынка.....	434
§ 4.4 Особенности реализации механизма государственно-частного партнёрства в промышленности России (на примере атомной энергетики).....	462
§ 4.5 Формирование производственной программы предприятия как системы для выполнения гособоронзаказа.....	484
<b>Глава 5. Экономика и менеджмент предприятий, кластеров, интегрированных структур в условиях цифровой экономики.....</b>	<b>498</b>
§ 5.1 Многомерное сетевое конфигурационное взаимодействие предприятий в условиях экономики знаний и цифровой трансформации.....	498
§ 5.2 Направления структурных изменений системы управления инновационными компаниями на основе цифровых технологий.....	519

§ 5.3 Стратегическое управление цифровой трансформацией предприятия: концепция и инструменты.....	546
§ 5.4 Развитие цифровых информационных систем в логистике.....	583
§ 5.5 Исследование и оценка цифровой зрелости организации.....	602
§ 5.6 Анализ инвестиционного проекта как системы в условиях глобализации.....	626
§ 5.7 Экономические системы: понятие, сущность, классификация.....	633
<b>Глава 6. Инструментарий моделирования процессов цифровизации экономических систем....</b>	<b>656</b>
§ 6.1 Разработка математической модели кадровой структуры персонала предприятия на основе системометрического подхода к управлению.....	656
§ 6.2 Моделирование тенденций развития банковского кредитования.....	673
§ 6.3 Ключевые механизмы и инструменты развития инновационных кластеров.....	694
<b>Глава 7. Цифровизация в образовании. Проблемы подготовки современных кадров для цифровой экономики.....</b>	<b>723</b>
§ 7.1 Разработка образовательной траектории с целью обеспечения качества на принципах бережливости.....	723
§ 7.2 Цифровая трансформация образования: современная интерпретация и основные характеристики.....	748
§ 7.3 Модели и механизмы развития компетенций топ-менеджеров предприятия в условиях цифровой экономики.....	782
Заключение.....	805

## Глава 1. Развитие экономики в условиях рецессии и внешних вызовов

DOI 10.18720/IEP/2020.6/1

### § 1.1 Трансформация подходов к оценке бизнеса в период пандемии

#### **Аннотация**

В настоящее время в связи с ситуацией, связанной с пандемией коронавируса, появляются новые подходы в области оценки бизнеса и консалтинга, которые на практике разрабатываются организациями, занимающимися оценкой бизнеса, инвестиционными проектами и вопросами корпоративных финансов. Согласно опросу NAFI, опубликованному 3 июля, более половины предпринимателей (54%) указали, что их компания смогла продолжить работу в той или иной форме в период самоизоляции. 46% предпринимателей перевели своих сотрудников на удаленный формат

Несмотря на трудности, многие предприниматели не изменили своих стратегических планов на будущее: 52% сообщили, что карантин не повлиял на их бизнес-планы, а 8% отметили, что благодаря самоизоляции они нашли новые идеи и бизнес-форматы. 40% предпринимателей сообщили, что планы все-таки пришлось менять

В связи с развитием пандемии коронавируса в процессе оценки бизнеса и оценки инвестиционных проектов при прогнозировании денежных потоков следует учитывать следующее:

- Возрастает важность экспертных методов.
- Неопределенность затрудняет прогнозирование
- Применение прибыльного подхода к оценке бизнеса затруднено
- Необходимо учитывать новые бизнес-модели, основанные на онлайн-форматах, которые появляются на некоторых предприятиях в новой ситуации.

В статье, основанной на примере фитнес-индустрии, исследуется трансформация подхода к оценке бизнеса в проектное финансировании в условиях пандемии.

**Ключевые слова:** ситуация пандемии, оценка бизнеса, проектное финансирование, оценка инвестиционных проектов, нечеткая логика, подход экспертных ценностей, фитнес-индустрия.

## § 1.1 Transformation of approaches to business valuation during a pandemic

### **Abstract**

Currently, in connection with the situation related to the coronavirus pandemic, new approaches are emerging in the field of business valuation and consulting, which are being developed in practice by organizations engaged in business appraisal, investment projects and corporate finance issues. According to an NAFI poll released on July 3, more than half of entrepreneurs (54%) indicated that their company was able to continue in some form or another during a period of self-isolation. 46% of entrepreneurs transferred their employees to a remote format

Despite the difficulties, many entrepreneurs did not change their strategic plans for the future: 52% reported that quarantine did not affect their business plans, and 8% said that thanks to self-isolation, they found new ideas and business formats. 40% of entrepreneurs said that plans still had to be changed

In connection with the development of the coronavirus pandemic, in the process of evaluating business and evaluating investment projects, when forecasting cash flows, the following should be considered:

- The importance of expert methods is growing.
- Uncertainty makes forecasting difficult
- Taking a profitable approach to business valuation is difficult
- It is necessary to take into account the new business models based on online formats that appear in some enterprises in the new situation.

The article, based on the example of the fitness industry, explores the transformation of the approach to business valuation in project finance in a pandemic.

**Keywords:** pandemic situation, business appraisal, project financing, investment project appraisal, fuzzy logic, expert values approach, fitness industry.

### **1. Введение**

В настоящее время в связи с ситуацией, связанной с пандемией короновиральной инфекции в сфере оценки бизнеса и консалтинга появляются новые подходы, разработанные на практике институциями, занимающимися оцен-

кой бизнеса, инвестиционными проектами, вопросами корпоративных финансов [1,2,3,4,5,6].

Согласно опросу НАФИ, опубликованному 3 июля, более половины предпринимателей (54%) отметили, что их компания смогла продолжать работу в той или иной форме в период самоизоляции. 46% предпринимателей перевели сотрудников на дистанционный формат. Многие предприниматели отметили негативные последствия от пандемии: 76% сообщили о снижении выручки, 66% — о сокращении спроса на товары или услуги, 36% — о сокращении числа поставщиков, 24% — об уменьшении числа филиалов/точек продаж. Каждый третий предприниматель (34%) отправлял сотрудников в отпуск за свой счет, а каждому пятому (18%) пришлось прибегнуть к увольнению сотрудников. Большинство предпринимателей не рассчитывают на возврат к докризисным показателям в краткосрочной перспективе: 36% ожидают, что выйдут на прежний уровень не ранее, чем через год, 21% — через 2-3 года. Треть предпринимателей придерживаются более оптимистичных настроений: 35% рассчитывают вернуться к докризисным показателям через несколько месяцев или раньше, а 8% отмечают, что коронавирус не сказался на их работе. Большинство представителей бизнеса (70%) предприняли меры для адаптации к кризисной ситуации. В ТОП-3 таких мер входят сокращение бюджетов на текущие траты, переход в онлайн и коррекция цен/тарифов. Большая часть тех, кто перевел бизнес в онлайн (60%), считают, что это помогло компании стать эффективнее. Несмотря на сложности, многие предприниматели не изменили свои стратегические планы на будущее: 52% сообщили, что карантин не повлиял на их бизнес-

планы, а 8% отметили, что благодаря самоизоляции нашли новые идеи, форматы ведения бизнеса. 40% предпринимателей сообщили, что планы все-таки пришлось поменять [5]

В связи с развитием пандемии коронавируса в процессе оценки бизнеса и оценки инвестиционных проектов при прогнозировании денежных потоков необходимо учитывать следующее:

- Повышается значимость экспертных методов
- Неопределенность осложняет прогнозирование
- Доходный подход в оценке бизнеса становится сложно применять
- Необходимо учитывать новые бизнес-модели, которые появляются в новой ситуации.
- Цель исследования – анализ подходов, которые появились в оценке бизнеса в связи с пандемией коронавируса.

## **2. Литературный обзор**

Анализ рекомендаций российских и международных экспертных сообществ позволил выделить следующие наиболее важные в отношении проведения оценки бизнеса в период пандемии коронавирусной инфекции:

- формировать финансовые модели на 2-летний цикл, закладывать нулевой рост экономики за 2 года и годовую инфляцию на уровне 5-7%;
- сценарный анализ, скорее всего, необходим для оценки и учета вероятности того, что кризис продлится на 3, 6, 12, 18 месяцев и более;
- необходимо учитывать возможности финансирования и доступности кредитных средств, а также риски нарушения обязательств по кредитам;

- может оказаться нецелесообразным, чтобы цены по недавним сделкам, особенно по тем, которые были заключены до расширения масштабов пандемии, получали значительный вес при определении справедливой стоимости;

- следует проявлять осторожность и не допускать "двойного учета" в отношении исходных данных оценки как при расчете сравнительным, так и при расчете доходным подходом. При использовании метода дисконтированных денежных потоков (DCF), если будущие денежные потоки были скорректированы в сторону снижения, то увеличение ставки дисконтирования может быть не таким большим, как увеличение ставки дисконтирования, если денежные потоки не были скорректированы с учетом последствий кризиса.

В качестве дополнительного метода, который подходит для оценки инвестиционных проектов в ситуации неопределенности, мы предлагаем использовать метод нечеткой логики. Основная идея метода нечетких множеств (нечеткой логики) состоит в том, что элементами мышления человека являются не числа, а элементы некоторых множеств. Характеризовать принадлежность элемента множеству можно с некоторой степенью достоверности. Функция принадлежности в каждый конкретный момент времени может принимать различный вид. Для расчетов удобнее использовать функцию определенного вида. Множество — это совокупность каких-либо объектов (элементов), обладающих общими свойствами. Множество может быть определено входящими в него элементами. В обычной теории множеств принадлежность любого элемента  $x$  некоему множеству  $A$  может быть представлена двумя значениями: 1 — принадлежит или 0 — не принадлежит. А само утвер-

ждение о том, что элемент  $x$  входит или не входит в множество  $A$ , может быть выражено при помощи так называемой функции принадлежности  $\mu(x)$ , имеющей следующий вид:

$$\mu(x) = \begin{cases} 1, & \text{при } x \in A \\ 0, & \text{при } x \notin A \end{cases}$$

Формула расчета диапазона значений показателя  $npv$  при условии планирования 3-х сценариев - оптимистического, пессимистического и базового, может быть представлена следующим образом:

$$[NPV \text{ pessimistic}, NPV \text{ basic}, NPV \text{ optimistic}] = [PV \text{ pessimistic} - I \text{ pessimistic}]; [PV \text{ basic} - I \text{ basic}]; [PV \text{ optimistic} - I \text{ optimistic}] \quad (2)$$

Сценарии представляют собой набор значений показателей, которые прогнозируются методом экспертных оценок (либо другим способом) с учетом определенных условий внутренней и внешней среды.

На рисунке 1.1.1 представлено графическое представление интервалов показателя  $NPV$  с учетом 3-х сценариев: оптимистического, пессимистического базового.  $N1$  – нижняя граница интервала нечеткого числа  $NPV$ ;  $N3$  – верхняя граница интервала нечеткого числа. Также предполагается, что существует значение  $W$  – четкий критерий эффективности проекта, ниже которого проект считается неэффективным. В зависимости от величины  $W$ , можно определить приемлемые и неприемлемые границы интервала нечеткого числа.

Также мы считаем необходимым адаптацию системы управления рисками в период пандемии с учетом специфики бизнеса.



Таким образом, в ситуации пандемии при подготовке проекта к проектному финансированию особое внимание необходимо в инвестиционном анализе уделять следующим областям:

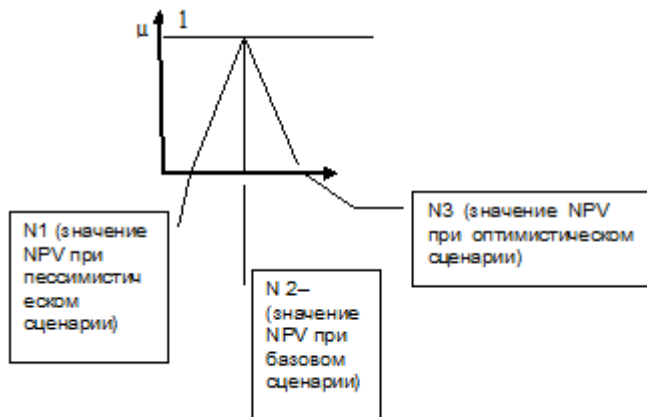


Рис. 1.1.1. Графическое представление интервалов показателя NPV с учетом 3-х сценариев : оптимистического, пессимистического базового.

**1. Анализ рынка.** Он должен учитывать особенности покупательной способности населения в сложный период, а также макроэкономическую ситуацию и изменения, связанные с ней.

**2. Прогнозирование денежных потоков.** Построение прогнозных денежных потоков. Целесообразно применять метод сценариев, анализ чувствительности, метод нечеткой логики. Ретроспективные данные необходимо корректировать с учетом изменения доходной части проекта в связи с пандемией. При прогнозировании целесообразно опираться на опыт зарубежных стран и аналогичных отраслей, которые ам также переживают данную ситуацию.

**3. Система управления рисками.** Необходимо адаптировать систему управления рисками с учетом ситуации, связанной с пандемией. Необходимо включить мероприятия, которые позволят управлять и, по возможности, нивелировать риски, которые связаны с негативными последствиями пандемии коронавируса.

### **3. Методика исследования**

Рекомендации, описанные выше были применены в процессе подготовки к проектному финансированию инвестиционного проекта из фитнес-индустрии.

Проект заключался в расширении действующей сети фитнес-центров в форме создания нового клуба 1 500 кв. м. с бассейном и SPA зоной в одном из регионов России. Стратегия финансирования заключалась в привлечении кредитных средств банка в формате проектного финансирования (80 %), вложении собственных средств (20 %). Были выявлены следующие особенности оценки бизнеса и проекта в процессе его подготовки к проектному финансированию в условиях пандемии коронавирусной инфекции:

Рассмотрим последовательно, каким образом были адаптированы отмеченные нами разделы бизнес-плана проекта в процессе подготовки к проектному финансированию.

#### **1. Анализ рынка.**

Ниже курсивом представлен анализ рынка, представленный в бизнес-плане, учитывающий развивающуюся ситуацию пандемии коронавируса. Современные тенденции развития рынка фитнес-индустрии в тексте подчеркнуты.

## **Основные тенденции развития фитнес-индустрии в России**

*По оценкам BusinessStat, стоимостной объем российского рынка фитнес-услуг за 2014-2018 гг вырос почти в 2 раза: с 31,5 млрд руб до 61,3 млрд руб. Эти показатели включают непосредственно стоимость оплаченных занятий и не учитывают дополнительные услуги фитнес-центров: массаж, СПА, посещение фитнес-баров и др. Рост оборота рынка происходил на фоне снижения реальных доходов населения и средней цены годовой карты. Выручка росла за счет увеличения численности потребителей услуг фитнеса и среднегодового числа посещений фитнес-центров на одного клиента.*

*В 2014-2018 гг численность потребителей фитнес-услуг в стране выросла в 1,5 раза: с 3,6 млн чел до 5,4 млн чел. Примерно 58,5 % всех клиентов фитнес-индустрии проживает в Москве и Санкт-Петербурге. С одной стороны, рост числа клиентов фитнес-центров происходил за счет расширения федеральных сетей и появления большого количества объектов в спальных районах. С другой стороны, в последние годы отмечалось увеличение числа фитнес-клубов экономичного формата, что также способствовало повышению доступности услуг для населения.*

*Развитие «демократичного» формата фитнес-центров, а также рост территориальной и финансовой доступности данных заведений позволяют прогнозировать рост рынка. В 2023 г российский рынок фитнес-услуг в стоимостном выражении составит 113,1 млрд руб, что в 1,8 раза превысит уровень 2018 г. В ближайшие*

5 лет на рынке будут отмечаться следующие тенденции: дальнейшее развитие франчайзинговых сетей, увеличение числа автоматизированных клубов с минимальным количеством персонала, рост спроса на программы для пожилых людей и реабилитационные программы для людей с хроническими заболеваниями.<sup>1</sup>

В связи с короновирусной инфекцией многие фитнес-центры начали разработку программ, которые можно реализовывать он-лайн<sup>2</sup>. По неофициальной статистике около 13 % населения России занимается спортом он-лайн<sup>3</sup>.

## 2. Прогнозирование денежных потоков

### Сценарный подход

Были проанализированы 3 возможные сценария:

1. Базовый сценарий (подробно описан и представлен в данном бизнес-плане)

Предполагает умеренный рост цен на фитнес-услуги на 5 % ежегодно, а также рост некоторых видов затрат в денежном выражении (ФОТ, коммунальные услуги) – в среднем 4-5- % в год.

### 2. Оптимистический сценарий.

Предполагает, что рост цен на фитнес-услуги будет опережать рост тарифов на коммунальные услуги, а также рост фонда оплаты труда.

Прогнозный денежный поток оптимистического сценария представлен в Приложении 7.

---

<sup>1</sup> <https://marketing.rbc.ru/research/42525/>

<sup>2</sup> <https://rg.ru/2020/03/22/fitnes-centry-perehodiya-na-rabotu-v-onlajn.html>

<sup>3</sup> <https://rg.ru/2020/03/22/fitnes-centry-perehodiya-na-rabotu-v-onlajn.html>

### 3. Пессимистический сценарий.

Расчитан в постоянных ценах. Он предполагает, что любой рост затратной части проекта будет компенсирован ростом доходной части.

Ниже представлена таблица с результатами сравнительного анализа основных показателей эффективности проекта при реализации каждого из сценариев.

Табл. 1.1.1. Показатели эффективности проекта при реализации разных сценариев

Сценарий	Дисконтированный денежный поток за 7 лет, млн. руб.	NPV проекта, млн. руб.
Базовый	85,8	51,4
Пессимистический	67,1	32,7
Оптимистический	110,8	76,4

Анализ показателей эффективности проекта с учетом возможных сценариев позволяет сделать вывод о том, что любой сценарий позволяет проекту остаться эффективным.

#### *Анализ чувствительности*

Анализ чувствительности показывает, что проект особенно чувствителен к изменениям в доходной части проекта (выручке) и в затратной части (операционных расходов и инвестиционных затрат). Поэтому в качестве базового был выбран сценарий, предполагающий умеренный рост и цен и затрат. Этот сценарий мы так и назвали в бизнес-плане - базовым. Также в качестве комплекса мер по управлению рисками предприятие запланировало использовать следующие мероприятия:

- Все контракты предусматривают фиксированные цены

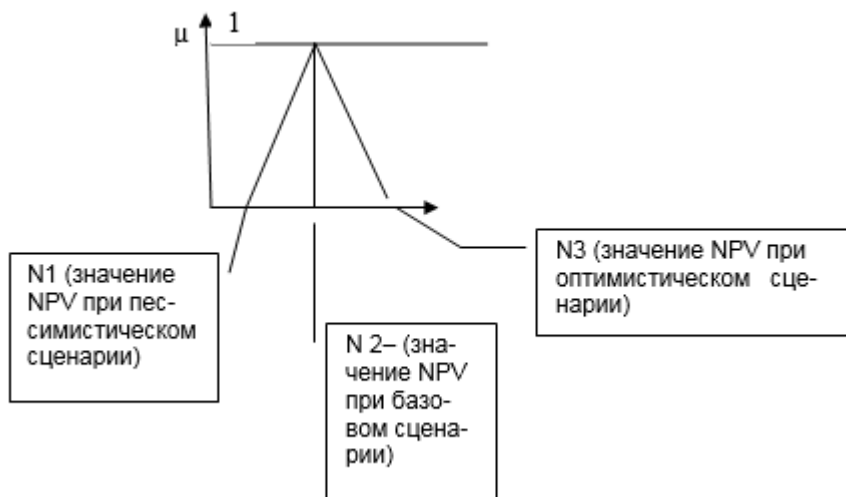
- Для недопущения снижения выручки в период коронавирусной инфекции предприятие своевременно оповещает клиентов о проводимых мероприятиях, способствующих выполнению санитарно-гигиенических нормативов, а также внедряет спортивные программы, которые можно реализовывать он-лайн.

Табл. 1.1.2. Результат проведения анализа чувствительности проекта

(млн. руб.)		1	2
<i>Шаг изменения ставки сравнения</i>	3%	-	-
Ставка сравнения	11%	8%	14%
Чистый дисконтированный доход проекта, NPV	51,4	61,3	<b>43,1</b>
<i>Шаг изменения уровней</i>	10%	-	-
Уровень выручки	100%	90 %	110 %
Чистый дисконтированный доход проекта, NPV	51,4	<b>32,1</b>	77,3
Уровень цен на услуги	100%	0%	10%
Чистый дисконтированный доход проекта, NPV	51,4	<b>37,9</b>	65,4
Уровень операционных затрат	100%	0%	10%
Чистый дисконтированный доход проекта, NPV	51,4	56,6	<b>44,0</b>
Уровень постоянных инвестиционных затрат	100%	10%	20%
Чистый дисконтированный доход проекта, NPV	51,4	<b>44,2</b>	<b>44,5</b>

### *Метод нечеткой логики*

Были рассчитаны значения NPV для 3х сценариев. Собственник определил для себя, что наиболее приемлемые для него значения NPV проекта лежат в интервале [NPV базовый; NPV оптимистический]. 'Графически этот интервал можно представить как площадь треугольника, основанием которого является отрезок N2-N3.



### 3. Система управления рисками проекта, связанная с ситуацией пандемии коронавирусной инфекции

Ниже представлено описание основных рисков проекта, в том числе, связанных с периодом пандемии коронавирусной инфекции.

Табл. 1.1.3. Описание рисков проекта

Виды рисков	Меры минимизации
<b>Маркетинговые риски</b>	
Риск неправильного определения: - объема оказываемых услуг; - цены услуг; - потенциала конкурентов	Проведение маркетингового исследования, подписание договоров, фиксирующих основные параметры Проекта. Проведение сценарного анализа, анализа чувствительности Проекта к изменению стоимости и объема сбыта услуг.
Риск расторжения договоров оказания услуг в пользу конкурентов	Фиксирование штрафных санкций за расторжение договоров. Конкурентное предложение для клиентов фитнес-центров в части стоимости фитнес-услуг, регулярная разработка новых акций и предложений.

Виды рисков	Меры минимизации
<b>Риски завершения работ</b>	
Риск неправильного определения объема работ на инвестиционной стадии	Гарантии подрядчика по выполнению ремонтных работ в строгом соответствии с расходами, заложенным в данную смету
Риск несвоевременного завершения установки оборудования	Включение в контракт соответствующих штрафных санкций к подрядчику за несоблюдение условий контракта и гарантии исполнения контракта.
Риск удорожания покупки оборудования	Заключение контракта в фиксированных ценах.
<b>Операционные риски</b>	
Риск увеличения операционных затрат и расходов	Проведение сценарного анализа и анализа чувствительности Проекта к изменению уровня операционных затрат.
Риск использования в Проекте нового оборудования, которое не зарекомендовало себя	Использование современного оборудования ведущих западных и российских компаний. Гарантии подрядчика на работоспособность оборудования.
Риск неспособности заемщика обеспечить необходимые качество, количество и номенклатуру услуг	Тщательный отбор персонала компании, регламентация основных бизнес-процессов. Гарантийный срок для оборудования
<b>Риски участников Проекта</b>	
Риск невыполнения обязательств поставщиком, подрядчиком	Заключение контракта на генеральный подряд ("под ключ") с компанией, имеющей значительный опыт. Предусмотреть в контракте соответствующие штрафные санкции, банковские гарантии неисполнения обязательств (гарантии возврата авансов, гарантия должного исполнения контракта).
Риск отказа заемщика выплачивать по своим обязательствам перед банком	Открытие счета, переводение текущих денежных расчетов в банк-кредитор и заключение с банком договора о безакцептном списании средств со счетов заемщика.



Виды рисков	Меры минимизации
Риск нецелевого использования кредитных ресурсов	Оплата контрактов будет производиться банком-кредитором путем списания денежных средств со ссудных счетов заемщика в пользу исполнителя (генерального подрядчика) против предоставления соответствующих документов в банк о выполнении предыдущих этапов работ по ранее согласованному графику и в соответствии с условиями контрактов.
<b>Финансовые риски</b>	
Валютный риск	Все расчеты планируются и осуществляются в рублях. Ситуация с валютным курсом в национальной экономике находится под контролем государства. Считаем этот риск управляемым по отношению к проекту.
Риск изменения процентной ставки	Привлечение кредита с фиксированной процентной ставкой.
<b>Экологический риск</b>	
Риск продолжительного периода эпидемии коронавируса и в связи с этим возникающие риски (снижение выручки, отток клиентов и т.д.)	Риск является управляемым, поскольку компания предусмотрела комплекс мероприятий по снижению этого риска. Комплекс мероприятий включает в себя следующие меры: усиление санитарно-гигиенических мер, разработка он-лайн спортивных программ для оказания фитнес-услуг дистанционно.

Для обеспечения устойчивости бизнеса в условиях пандемии коронавирусной инфекции были разработаны следующие мероприятия:

Табл. 1.1.4. Описание мероприятий, проводимых в период пандемии в целях поддержания устойчивости бизнеса

<b>Мероприятие</b>	<b>Описание</b>	<b>Результат</b>
Проведение он-лайн тренировок	Цель мероприятия – удержание уже существующих, привлечение новых клиентов . Он-лайн тренировки осуществлялись бесплатно, в открытом режиме	Компании удалось удержать существующих клиентов. Было продлено за май 36 абонементов по 5000 рублей. Итого 180 000 рублей.
Проведение тренировок на открытом воздухе	Цель мероприятия – удержание уже существующих, привлечение новых клиентов	Компании удалось удержать существующих клиентов. Было продано за май 16 пакетов на 310 000 рублей.
Дистанционные продажи абонементов через колл-центр	Цель мероприятия – выполнение плана продаж, поддержание устойчивости бизнеса	Фактические поступления от продаж абонементов : Апрель – 900 000 рублей (45 % от плана); Май - 1 300 000 рублей (65 % от плана) В июне планируется выполнить план продаж на 94 % за счет поступлений от продажи следующих услуг: – тренировки на открытом воздухе 640 000 рублей; - продажи годовых абонементов 1 300 000 рублей - Через колл-центр было приобретено 155 абонементов по 5000 рублей новыми клиентами на сумму 775 000рублей.

Таким образом, в бизнес-плане проекта при подготовке его к проектному финансированию было учтено следующее:

1) применялся метод сценариев, анализ чувствительности в сочетании с подходом нечеткой логики в силу неопределенности и меняющихся условий как финансирования, так и структуры сделки

2) денежные потоки прогнозировались с учетом срока кредитования, снижения темпов роста доходов населения, а также новых форматов бизнеса – онлайн программ, занятий на открытом воздухе

3) система управления рисками предусматривала проведение в действующих клубах сети следующих мероприятий для поддержания денежного потока:

- проведение занятий онлайн, а также на открытом воздухе для удержания клиентов сети

- дистанционные продажи абонементов в действующие клубы сети, а также в новый

#### **4. Обсуждение полученных результатов**

На примере проекта, в подготовке которого к проектному финансированию принимал участие автор статьи, можно сделать следующие выводы:

1) В период пандемии при подготовке проектов к проектному финансированию на первый план выходят экспертные методы оценки, в том числе метод нечеткой логики, метод сценариев, анализ чувствительности

2) Необходимо учитывать и проводить детализированный анализ рынка с учетом изменений макроэкономической ситуации

3) В прогнозные денежные потоки необходимо учитывать потоки от новых видов деятельности, связанных с новыми форматами. При этом, не обязательно мы увидим уменьшение денежных потоков в прогнозном периоде.

4) Система управления рисками должна предусматривать меры по обеспечению финансовой устойчивости бизнеса, чтобы показать банку возможность денежного потока погасить задолженность.

5) Анализируя представленные сценарии, банк, скорее всего, принимая решение в ситуации неопределенности, будет ориентироваться на показатели пессимистического сценария.

## **5. Заключение**

Все вышеперечисленные рекомендации, разработанные международными и российскими экспертами, могут быть использованы при подготовке к финансированию проекта в адаптированном формате с учетом специфики бизнеса, макроэкономической ситуации и требований банка. Метод нечеткой логики также можно использовать для оценки бизнеса и проектов в условиях неопределенности.

В качестве направлений дальнейших исследований можно предложить изучение подхода нечеткой логики для целей анализа инвестиционных проектов в условиях неопределенности с учетом отраслевой специфики бизнеса.

### ***Литература***

1. *Ендовицкий Д.А., Щелоков В.И. Интегральная оценка уровня адаптивности коммерческой организации к воздействию внешних факторов с применением инструментария теории нечетких множеств // Экономический анализ: теория и практика. – 2011. – 45 (252). – С. 2–10.*

2. *Марковская Е.И., Бурковская А.В. Использование метода Fuzzy Logic в процессе принятия решения стратегическим инвесто-*

ром // *Финансы и бизнес*. – 2017. – № 1.

3. Марковская Е.И., Бурковская А.В. Метод fuzzylogic: практика применения в процессе принятия решения стратегическим инвестором // В кн.: *Инновационная экономика и промышленная политика региона (ЭКОПРОМ-2016): труды международной научно-практической конференции*. – СПб.: Изд-во Политехнического университета, 2016. – С. 459–482.

4. Недосекин, А.О. *Математические основы моделирования финансовой деятельности с использованием нечетко-множественных описаний [Электронный ресурс]: дис... докт. экон. наук: 08.00.13 / А.О. Недосекин*. - СПб., 2003. – 280 с. - Режим доступа: [http://www.mirkin.ru/\\_docs/doctor005.pdf](http://www.mirkin.ru/_docs/doctor005.pdf), свободный. – Загл. с экрана. - Яз. рус.

5. Недосекин, А.О. *Оценка риска бизнеса на основе нечетких данных: монография / А.О. Недосекин*. – СПб., 2004

6. Чернов В.Г. *Модели поддержки принятия решений в инвестиционной деятельности на основе аппарата нечетких множеств*. – М.: Горячая линия – Телеком, 2011. – 312 с.

7. Osmera, P. *Evolution of Complexity, in Integration of Fuzzy Logic and Chaos Theory*. Springer, New York, 2010. 625 p.

8. Soper J. *Mathematics for Economics and Business*. Blackwell Publishing, 2014. 404 p.

9. *Анализ рынка фитнес-услуг в России в 2-14-2019, прогноз на 2019-2023.*]// <https://marketing.rbc.ru/research/42525/>

10. *Бизнес после пандемии: восстановление от шока* <https://nafii.ru/analytics/biznes-posle-pandemii-vosstanovlenie-ot-shoka/>

11. *Методические разъяснения по оценке стоимости в условиях пандемии.* // <https://srosovet.ru/>

12. *Фитнес-центры переходят на работу в он-лайн.* // <https://rg.ru/2020/03/22/fitnes-centry-perehodiya-na-rabotu-v-onlajn.html>

13. *COVID-19: Navigating volatility and distress.* // <https://www2.deloitte.com/global/en/pages/about-deloitte/articles/covid-19-navigating-volatility-and-distress.html>

14. *Message from TEGoVA concerning valuation during the Pandemic* // <https://www.tegova.org/data/>

15. *Recommendations of the Institute of Appraisals of Canada.* // <https://www.aicanada.ca/members-home/covid-19/>

16. *Recommendations of Cushman and Wakefield.* // <https://www.cwrussia.ru/>

**Сведения об авторах**

**Марковская Елизавета Игоревна** – доцент департамента финансов НИУ «Высшая школа экономики», к.э.н.; член Ассоциации «СРОО «Экспертный Совет», руководитель направления консалтинга, оценки бизнеса и экспертизы, ГК «Мой аудит»; 192289, Санкт-Петербург, [markovskaya@yandex.ru](mailto:markovskaya@yandex.ru)

**Markovskaya Elizaveta Igorevna** – Associate Professor, Department of Finance, National Research University Higher School of Economics, Ph.D., Member of the Association "SROO" Expert Council ", Head of Consulting, Business Appraisal and Expertise, " My Audit " Group, 192289, St. Petersburg, [markovskaya@yandex.ru](mailto:markovskaya@yandex.ru)

DOI 10.18720/IEP/2020.6/2

## **§ 1.2 Исследование влияния технологического развития российской экономики на структуру экспорта**

**Аннотация**

Работа посвящена исследованию взаимосвязей между технологическим развитием российской экономики и структурой ее национального экспорта. В процессе исследования была согласована статистика по видам экономической деятельности с составом товарных групп экспорта, формирующих основу таможенной статистики внешней торговли. На основе полученных данных определена система показателей для анализа взаимного влияния между показателями технологического развития различных видов экономической деятельности и показателями экспорта. В целях выявления степени взаимного влияния между показателями проведен расчет коэффициентов ранговой корреляции Спирмена. Проведение аналитических процедур реализовано на трех уровнях: на уровне сырьевых, обрабатывающих производств и сельского хозяйства; на уровне производств, сгруппированных по признаку технологичности, а также на уровне производств, классифицированных в зависимости от создаваемой добавленной стоимости.

**Ключевые слова:** российская экономика, технологическое развитие, экспорт, взаимное влияние, исследование, корреляционный анализ.

## § 1.2 Study of the impact of technological development of the Russian economy on exports structure

### **Abstract**

The work is devoted to the study of the relationship between the technological development of the Russian economy and the structure of its national exports. During the study, statistics by types of economic activity were coordinated with the composition of export commodity groups, which form the basis of customs statistics of foreign trade. Based on the data obtained, a system of indicators was formed to analyze the mutual influence between indicators of technological development of various types of economic activity and export indicators. To identify the degree of mutual influence between the indicators, the Spearman's rank correlation coefficients were calculated. Analytical procedures were carried out at three levels: at the level of raw materials, processing industries and agriculture; at the production level, grouped by manufacturability, as well as at the production level, classified according to the added value created.

**Keywords:** Russian economy, technological development, export, mutual influence, research, correlation analysis.

### **Введение**

Вхождение России в число пяти крупнейших экономик мира, ожидаемое по итогам 2020 года [1], способно стать важным рубежом экономической политики, реализуемой в настоящее время в нашей стране. Безусловно, определяющий вклад в такое беспрецедентно высокое позиционирование российской экономики будет внесен, прежде всего, благодаря продолжающемуся масштабному экспорту углеводородного сырья, спрос и, соответственно, мировые цены на которое имеют долгосрочную тенденцию к снижению. В свете происходящего возникает проблема дальнейшего сохранения за Россией достигнутых на международной экономической арене позиций. Решение сложившейся проблемы может быть обеспечено только при условии после-

довательной реализации приоритетов по опережающему развитию технологических сфер деятельности, которым принципиально важно уже в ближайшее время стать основной движущей силой развития национальной экономики. Неслучайно, в утвержденной в 2020 году «Сводной стратегии развития обрабатывающей промышленности Российской Федерации до 2024 года и на период до 2035 года», в качестве базовой цели предусмотрено формирование промышленного сектора с высоким экспортным потенциалом, способного конкурировать в глобальном масштабе с ведущими мировыми производителями высокотехнологичных разработок. Именно на этот промышленный сектор возлагаются надежды по производству к 2024 году продукции на сумму \$205 млрд в год, включая продукцию машиностроения в размере \$60 млрд в год [1].

Между тем, последние десятилетия преобразований, направленных на создание в российской экономике критической массы технологичных производств с высокой добавленной стоимостью, так и не смогли привести к желаемым результатам. При этом, многие сферы экономической деятельности, которые все же отчитались о создании таких производств, не изменили существенным образом масштабы и структуру собственного экспортного потока, что может свидетельствовать об условном характере достигнутых ими успехов.

В этой связи особый научный и практический интерес приобретает исследование взаимосвязей между технологическим развитием российской экономики, с одной стороны, и изменениями в содержании ее экспортной корзины, с другой стороны. Целью проведения такого исследования явля-



ется выявление направлений технологического развития, которые с большой вероятностью могли бы обеспечить желаемое изменение содержания экспортного потока, наполнив его востребованной на глобальных рынках высокомаржинальной технологичной продукцией.

Следует отметить, что проблема взаимного влияния технологического развития и экспорта является достаточно актуальной как в отечественной, так и в зарубежной научной среде. Ее решению посвящено большое количество научных трудов, которые могут быть условно разделены на три группы. Первая группа научных разработок опирается на концептуальное обоснование эффекта взаимного влияния экспорта и экономического роста в различных странах мира [2]. Среди этих разработок оформились две противоположные точки зрения. Первая исходит из гипотезы об активном положительном влиянии экспорта на экономический рост (the export-led growth hypothesis) [3,4]. Авторы гипотезы полагают, что расширение экспорта является основным фактором роста национальных экономик. Сторонниками второй точки зрения динамика экспорта рассматривается в качестве производной экономического роста страны «the growth led export hypothesis (GLE)» [5,6]. Кроме того, отдельная часть исследований вообще исключает существование какой-либо взаимосвязи между показателями экспорта и экономического развития [7,8].

Вторая группа научных разработок сориентирована на формирование методических основ проведения оценки уровня технологического развития и исследования его влияния на национальный экспорт. При этом наибольшее развитие получили три основных исследовательских метода,

включая рейтинговый метод [9], метод моделирования [10] и нормативно-целевой метод [11]. Использование рейтингового метода опирается на расчет интегрального показателя уровня технологического развития экономики, который агрегирует данные о технологическом развитии отдельных отраслей с использованием для этого специальных весовых коэффициентов. Нормативно-целевой метод позволяет оценить эффективность технологического развития отраслей экономики с позиции затрат различных ресурсов и вероятности достижения поставленных при этом целей. Метод моделирования нацелен на выявление связей между показателями экспорта и технологического развития.

Наконец, интерес третьей группы научных разработок сосредоточен на исследовании влияния различных факторов на объем и структуру технологического экспорта с использованием для этого прогностических моделей из теории и методологии поведенческой экономики [12,13].

Следует отметить, что несмотря на наличие относительно большого количества публикаций, целый ряд проблем исследования влияния технологического развития на динамику экспорта из российской экономики остается нерешенным, что предопределяет важность проведения дальнейших научных изысканий в этой области.

### **Методика исследования**

При выполнении исследования влияния технологического развития на динамику экспорта из российской экономики использовался метод корреляционного анализа, функциональные возможности которого были сориентированы на выявление зависимости между показателями технологического развития в различных сферах экономической

деятельности и показателями экспорта по различным товарным группам. Обработка статистических данных проводилась с использованием программы IBM SPSS Statistics v22. Информационной базой исследования послужили официальные данные Федеральной службы государственной статистики о социально-экономическом развитии Российской Федерации за период 2011-2019 гг. [14], таможенная статистика Федеральной таможенной службы о внешней торговле за период 2011-2019 гг. [15], а также результаты специальных исследований, раскрывающих технологическое развитие различных сфер экономической деятельности в условиях санкционных ограничений.

Проведение исследование предусматривало последовательность выполнения аналитических процедур, содержание которых представлено на рис. 1.2.1.

На втором этапе реализации исследования был проведен анализ показателей технологического развития экономических систем различного уровня управления и сформирована система показателей для выполнения дальнейших аналитических процедур. Сложность реализации работ на этом этапе состояла в многообразии показателей официальной статистики, которые обладают разными качественными характеристиками, включая периодичность проведения расчетов и обновления, доступный период и полноту накопленных данных, виды экономической деятельности по которым ведется статистический анализ и т. д.

Третий этап исследования был связан с проведением, собственно, самого анализа влияния технологического развития сфер экономической деятельности на национальный экспорт. При этом влияние каждого из показателей техно-

логического развития на объем экспорта соответствующей товарной группы было раскрыто с помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена.

Исследование влияния технологического уровня различных отраслей национальных экономик на величину сырьевого экспорта	1. Сопоставление экспортных групп товаров и основных видов экономической деятельности	Формирование базы данных величины экспорта по основным видам деятельности с различной степенью детализации
	2. Оценка технологического уровня	Выявление показателей, характеризующих технологический уровень различных видов экономической деятельности
	3. Анализ влияния технологического уровня на величину экспорта различных сфер экономической деятельности	<p>Определение принципов группировки видов экономической деятельности для проведения анализа</p> <p>Расчет коэффициентов ранговой корреляции Спирмена для выявления влияния показателей технологического уровня на величину экспорта по соответствующим видам экономической деятельности</p>
	4. Интерпретация полученных результатов	<p>Обоснование видов экономической деятельности, демонстрирующих высокую динамику технологического развития и трансформирующих его в устойчивый поток экспортоориентированной продукции</p> <p>Выявление факторов среды, оказывающих влияние на величину и структуру экспорта</p>

Рис. 1.2.1. Этапы исследования влияния технологического уровня экономики на структуру ее экспорта

Завершающим этапом исследования стала интерпретация результатов проведенных расчетов. На этом этапе основное внимание было отведено выявлению видов экономической деятельности, демонстрирующих высокую динамику технологического развития и трансформирующих его в устойчивый поток экспортоориентированной продукции.

При проведении исследования был сделан ряд допущений методического характера. Во-первых, была принята гипотеза о возможности сопоставления показателей экспорта в рамках товарных групп Товарной номенклатуры внешнеэкономической деятельности с показателями, которые раскрывают технологическое развитие в примерно соответствующих этим товарным группам сферах экономической деятельности. Во-вторых, при расчете коэффициентов корреляции Спирмена между анализируемыми показателями теснота связи между ними определялась в соответствии со следующей шкалой: значения коэффициента, равные 0,3 и менее, считались показателями слабой тесноты связи; значения диапазона 0,4-0,7 показателями умеренной тесноты связи, значения 0,7 и выше показателями высокой тесноты связи.

### **Полученные результаты и их обсуждение**

Руководствуясь изложенной методикой исследования, на первом этапе его проведения виды экономической деятельности, выступающие объектом анализа со стороны Федеральной службы государственной статистики были соотнесены с соответствующими товарными группами таможенной статистики, формируемой Федеральной таможен-

ной службой. Обобщенные результаты выполнения данных работ представлены в табл. 1.2.1.

При проведении процедур соотнесения было установлено, что группы товарного экспорта, по которым ведутся статистические наблюдения, могут включать в себя продукцию, производимую в разных отраслях и сферах экономической деятельности.

Табл. 1.2.1. Виды экономической деятельности и группы товаров экспорта

Отрасль экономики: - вид экономической деятельности	Производимая продукция, участвующая в экспорте	Товарная группа экспорта
Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство, рыбоводство	- рыба свежая и мороженная - пшеница и меслин	Продовольственные товары и сельскохозяйственное сырье (кроме текстильного)
Обработывающие производства: - Производство пищевых продуктов	- масло растительное	
- Производство напитков	- водка, с концентрацией спирта 45,4 об. % или менее, в сосудах емкостью 2л или менее, дал 100% спирта	Текстиль, текстильные изделия и обувь
- Производство текстильных изделий	- ткани хлопчатобумажные, 1000 кв.м	
-Производство кожи и изделий из кожи	- кожевенное сырье, пушнина и изделия из них	Кожевенное сырье, пушнина и изделия из них
- Обработка древесины и производство изделий из дерева и пробки, кроме мебели, производство изделий из соломки и материалов для плетения	- лесоматериалы необработанные, с удаленной или не удаленной корой или заболонью или грубо окантованные или неокантованные, 1000 м3	Древесина и целлюлозно-бумажные изделия
	- лесоматериалы, полученные распиловкой или расщеплением вдоль, строганием или лущением, обработанные или не обработанные строганием, шлифованием, имеющие или не имеющие торцевые соединения, толщиной более 6 мм, тыс.т	
	- фанера клееная, панели фанерованные и аналогичная слоистая древесина, 1000 м3	
	- целлюлоза древесная, тыс.т	
- Производство бумаги, бумажных изделий	- бумага газетная в рулонах или листах, тыс.т	
- Производство химических веществ и химических продуктов	- аммиак безводный, тыс.т.	Продукция химической промышленности, каучук
	- метанол (спирт метиловый), тыс. т	
	- удобрения минеральные или химические, азотные, тыс.т	
	- удобрения минеральные или химические, калийные, тыс.т	
	- удобрения минеральные или химические, содержащие два или три питательных элемента азот, фосфор и калий; удобрения прочие; товары данной группы в таблетках или аналогичных формах или в упаковках, брутто-масса которых не превышает 10 кг, тыс.т	
	- каучук синтетический и фактис, полученный из масел, в первичных формах или в виде пластин, листов или полос, или лент; смеси любого продукта товарной позиции 4001 с любым продуктом данной товарной позиции, в первичных формах или в виде пластин, листов или полос, или лент, тыс.т	

## Глава 1. Развитие экономики в условиях рецессии и внешних вызовов

Отрасль экономики: - вид экономической деятельности	Производимая продукция, участвующая в экспорте	Товарная группа экспорта
- Производство неметаллической минеральной продукции	- фосфаты кальция природные, фосфаты алюминиево-кальциевые природные и мел фосфатный, тыс.т	Минеральные продукты
- Производство компьютеров, электронных и оптических изделий	- машины и оборудование	Машины, оборудование и транспортные средства
- Производство электрического оборудования		
- Производство машин и оборудования, не включенных в другие группировки		
- Производство автотранспортных средств, прицепов и полуприцепов	- автомобили легковые, 1000 шт. - автомобили грузовые, 1000 шт.	
- Производство металлургическое	переплавочный и зеркальный чугун в чушках, болванках или прочих первичных формах, тыс.т ферросплавы, тыс.т полуфабрикаты из железа или нелегированной стали, тыс.т прокат плоский из железа и нелегированной стали, тыс.т медь рафинированная и сплавы медные необработанные, тыс.т никель необработанный, тыс.т алюминий необработанный, тыс.т	Металлы и изделия из них
Добыча полезных ископаемых	руды и концентраты железные, включая обожженный пирит, тыс.т черные металлы, тыс.т черные металлы (кроме чугуна, ферросплавов, отходов и лома), тыс.т драгоценные камни, драгоценные металлы - уголь каменный - нефть сырая - газ природный сжиженный, млн.м3	Драгоценные камни, драгоценные металлы, изделия из них Топливо-энергетические товары
Обрабатывающие производства	- кокс и полукокс из каменного угля, лигнита или торфа, агломерированные или неагломерированные; уголь ретортный, тыс.т - Нефтепродукты - бензин автомобильный - дизельное топливо, не содержащее биодизель - топлива жидкие, не содержащие биодизель, тыс.т - газ природный сжиженный, млн.м3	
Обеспечение электрической энергией, газом и паром, кондиционирование воздуха	- электроэнергия, млн.квт-ч	

Например, в товарную группу экспорта «топливно-энергетические товары» входит как традиционная продукция отраслей энергетического профиля – электрическая энергия, нефть, газ, каменный уголь, так и достаточно широкая номенклатура товаров из смежных с ними перерабатывающих отраслей промышленности. Аналогичная ситуация складывается и в отношении группы «металлы и изделия из них», где одна часть товаров относится к добыче ископаемых, а другая – к отраслям перерабатывающей промышленности и т. д.

Оценка технологического развития российской экономики, проведенная на втором этапе исследования, предусматривала формирование двух групп показателей. В первую группу вошли показатели технического состояния организаций различных видов экономической деятельности, включая индекс изменения фондовооруженности, индекс изменения фондоотдачи, индекс производительности труда, коэффициент обновления основных фондов, степень износа основных фондов и некоторые другие. Инновационная активность организаций, удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации, объем инновационных товаров, затраты на технологические инновации организаций и ряд других, составили группу показателей, характеризующих инновационное развитие анализируемых видов экономической деятельности.

С использованием сформированных показателей была проведена оценка влияния технологического развития экономики на объем и структуру национального экспорта. Рассматриваемые при этом виды экономической деятельности были дифференцированы в зависимости от их при-



надлежности либо к добыче природных ресурсов, либо к выпуску промышленных товаров, либо к производству сельскохозяйственной продукции, либо к обеспечению потребителей различными энергетическими ресурсами. На рис. 1.2.2 раскрыта структура экспортных потоков из этих сфер деятельности. Видно, что сопоставимыми величинами характеризуется экспорт из обрабатывающих и добывающих сфер экономической деятельности при одновременно несоизмеримым с ними вкладе со стороны сельского хозяйства и энергетики.

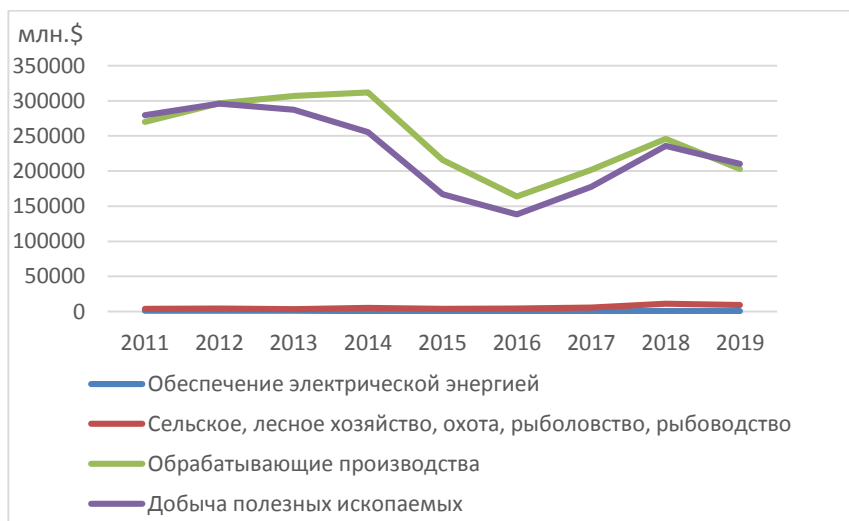


Рис. 1.2.2. Динамика экспорта в разрезе основных видов экономической деятельности

Следует отметить, что несмотря на определенный рост экспорта в 2017-2018 гг. результаты 2019 г. оказались существенно хуже: экспорт продукции обрабатывающей

промышленности упал 17%, а продукции из сферы добычи полезных ископаемых - на 10% относительно показателей предыдущего года. Вместе с тем приходится констатировать, что в отличие от объемных показателей, структура экспорта в 2011 г. и в 2019 г. практически не изменилась. Так, доля добывающей промышленности, составившая в 2011 г. 50%, а в обрабатывающей - 49% к 2019 г. оказалась на уровне 50% и 48% соответственно. На сельское хозяйство и обеспечение электрической энергией в каждом из анализируемых периодов времени пришлось порядка 1-2% всего объема экспорта (рис. 1.2.3).



Рис. 1.2.3 Структура экспорта в разрезе основных видов экономической деятельности в 2011 г. и 2019 г.

Далее с помощью коэффициентов ранговой корреляции Спирмена, было проведено исследование влияния технологического развития на экспорт (табл. 1.2.2).

Табл. 1.2.2. Значения коэффициента ранговой корреляции Спирмена между показателями технологического развития различных видов экономической деятельности и показателями национального экспорта

	Наименование показателя	Виды экономической деятельности			
		Обрабаты- вающие производства	Обеспечение электрической энергией, газом и паром, кондициони- рование воздуха	Сельское, лесное хозяйство, охота, рыбо- ловство, рыбоводство	Добыча полезных ископаемых
Показатели техни- ческого состояния	Индекс изменения фондовооруженности	0,0714	-0,24	0,6	0,38
	Индекс изменения фондоотдачи	0,26	-0,126	-0,088	0,23
	Индекс производительности труда	0,48	-0,21	0,016	0,553
	Коэффициент обновления основных фондов	0,922	0,7	0,445	-0,5
	Ввод в действие основных фондов на 1 рубль инвестиций, копеек	0,071	-0,5	0,32	0,2
	Степень износа основных фондов	-0,6	-0,3	-0,78	-0,6
Показатели инновационного развития	Инновационная активность организаций	0,0496	0,25	-	0,45
	Удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации	-0,0714	0,124	-	0,33
	Объем инновационных товаров	-0,069	-0,6	-	0,6
	Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных	0,047	-0,21	-	0,57
	Затраты на технологические инновации организаций	-0,26	0,0198	-	-0,7
	Удельный вес затрат на технологические инновации в общем объеме	0,605	-0,9	-	-0,43
	Инновационные товары, работы, услуги, вновь введенные или подвергавшиеся значительным технологическим изменениям в течение последних трех лет	-0,76	-0,76	-	0,74
	Число разработанных передовых производственных технологий	-0,69	-0,19	-	-0,662
	Число принципиально новых разработанных передовых производственных технологий	-0,412	-	-	0,82
	Число используемых передовых производственных технологий	-0,62	-0,69	-	-0,43
	Количество приобретенных организациями новых технологий (технических достижений)	0,76	0,79	-	0,62

Как следует из анализа представленных в таблице данных, на экспорт из обрабатывающих отраслей определяющее влияние оказывают показатели их технического состояния, включая индекс изменения фондовооруженности и коэффициент обновления основных фондов (сильная прямая зависимость), а также износ основных фондов

(умеренная обратная зависимость). Кроме того, выявлена достаточно сильная зависимость между объемом экспорта, с одной стороны, и показателем удельного веса затрат на технологические инновации, а также количества приобретенных организациями новых технологий и технических достижений, с другой стороны. При этом показатели инновационного развития, включая объем инновационных товаров; инновационные товары, работы, услуги, вновь внедренные или подвергавшиеся значительным технологическим изменениям в течение последних трех лет; число разработанных передовых производственных технологий, напротив, демонстрируют обратную зависимость, объясняемую, по всей видимости, временным лагом между внедрением в производство инновационных продуктов и технологий и их принятием на рынке.

Несмотря на перманентное стремление снизить вклад сырьевого сектора в формирование экспортной корзины, добыча полезных ископаемых по-прежнему остается ее доминирующей частью. Свое закономерное отражение это получило в сильной прямой зависимости объемов экспорта сырья от показателей инновационной активности добывающих отраслей, включая число принципиально новых разработанных передовых производственных технологий, инновационные товары, работы, услуги, вновь внедренные или подвергавшиеся значительным технологическим изменениям в течение последних трех лет, а также количество приобретенных организациями новых технологий (технических достижений). Несколько меньшую, однако, все-таки умеренно высокую связь с экспортом сырьевых ресурсов демонстрирует показатель производительности труда, а

также показатель степени износа основных фондов добывающих отраслей.

Иначе обстоит ситуация в сфере обеспечения электрической энергией. В этой сфере выявлена сильная прямая зависимость между коэффициентом обновления основных фондов, а также количеством приобретенных организациями новых технологий (технических достижений) и объемом экспорта. Все остальные анализируемые показатели показали либо слабую, либо обратную зависимость с экспортом. В сельском хозяйстве выявлена умеренная прямая зависимость между экспортом и индексом изменения фондовооруженности, а также сильная обратная зависимость между экспортом и уровнем износа основных фондов. К сожалению, наблюдение показателей инновационного развития в сельском хозяйстве началось только в 2016 года, поэтому накопленных данных оказалось недостаточно для проведения более развернутого исследования этой сферы деятельности.

После исследования влияния технологического развития на величину экспорта в привязке к видам экономической деятельности фокус внимание сместим на экспорт в разрезе производств различного уровня технологичности, включая высокотехнологичные, среднетехнологичные высокого уровня, среднетехнологичные низкого уровня и низкотехнологичные производства. Как следует из анализа данных, представленных на рис. 1.2.4, в границах исследуемого периода времени наиболее ярко выражены колебания стоимостных показателей экспорта в части среднетехнологичных производств низкого уровня.



Рис. 1.2.4. Динамика экспортной деятельности производств, сгруппированных по степени технологичности

При этом динамика экспорта остальных видов производства осталась практически неизменной. Если обратиться к данным о структуре экспорта производств различного уровня технологичности за 2017-2019 гг., то открывается относительно статичная картина (рис. 1.2.5). Так, по итогам 2019 г. доля высокотехнологичной продукции составила 12%, что на 0,4% выше, чем в предыдущем году и на 2% ниже, чем в 2017 г.

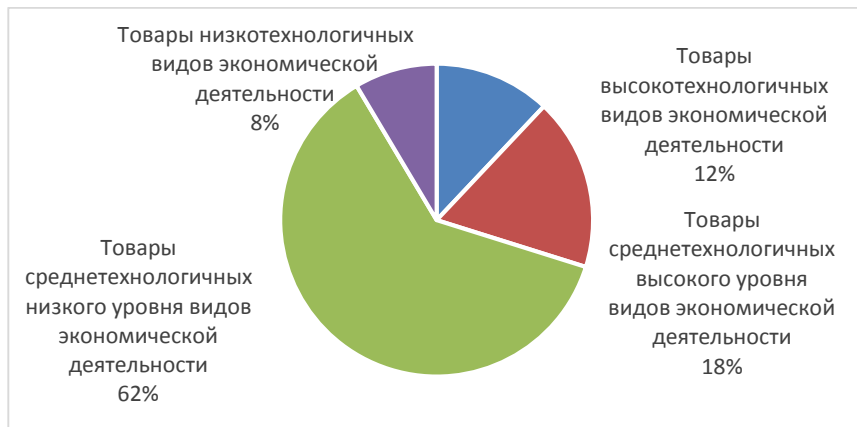


Рис. 1.2.5. Структура экспорта в 2019 году

В целях оценки влияния различных факторов на структуру экспорта анализируемых производств был проведен расчет коэффициента ранговой корреляции Спирмена, результаты которого представлены в табл. 1.2.3.

Табл. 1.2.3 Значения коэффициента ранговой корреляции Спирмена между показателями развития производств различного уровня технологичности и показателями национального экспорта

Наименование показателя	Виды производства			
	Высокотехнологичные	Среднетехнологичные высокого уровня	Среднетехнологичные низкого уровня	Низкотехнологичные
Коэффициент обновления основных фондов	0	0,124	0,6	-0,52
Доля машин, оборудования в общем объеме основных фондов	0,62	0,5	0,2	0,49
Степень износа основных фондов	0,48	0,43	0,62	0,36

Результаты проведенного анализа показали умеренное прямое влияние показателя доли машин, оборудования в общем объеме основных фондов на величину экспорта продукции высокотехнологичных производств, а также сла-

бое прямое влияние этого показателя на экспортную деятельность низкотехнологичных производств и среднетехнологичных производств высокого уровня. Умеренная прямая связь прослеживается между коэффициентом обновления основных фондов и экспортом товаров среднетехнологичных производств низкого уровня.

Учитывая, что важнейшим приоритетом российского экспорта является существенное увеличение доли машиностроительной продукции, в ходе выполнения исследования было проанализировано влияние уровня технологического развития на результаты сфер деятельности по производству машин и оборудования, а также автотранспортных средств, рассматриваемых в качестве продукции с высокой добавленной стоимостью.

Динамику изменения объемов экспорта по этой группе товаров можно охарактеризовать как относительно стабильную. Начиная с 2016 г. ее отличался некоторым ростом, который, однако, с 2018 г. перешел в спад (рис. 1.2.6).

В целях выявления зависимости между динамикой экспорта и развитием производств различного уровня технологичности были рассчитаны коэффициенты ранговой корреляции Спирмена (табл. 1.2.4). При этом было установлено, что в целом по экспорту машин и оборудования присутствует умеренная прямая связь с целым рядом показателей инновационного развития соответствующих производств. Это подтверждается значениями коэффициента Спирмена, находящимися в диапазоне 0,48-0,55.

В производстве автотранспортных средств умеренная прямая связь была выявлена между объемом экспорта и объемом инновационных товаров, а также удельным весом



инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров.



Рис. 1.2.6. Динамика экспорта машин и оборудования и автотранспортных средств

Табл. 1.2.4. Значения коэффициента ранговой корреляции Спирмена между показателями развития производств с высокой добавленной стоимостью и показателями национального экспорта

	Наименование показателя	Виды производства	
		Производство машин и оборудования	Производство автотранспортных средств
Показатели технического состояния	Индекс изменения фондовооруженности	-0,31	0,095
	Индекс изменения фондоотдачи	0,01	-0,033
	Коэффициент обновления основных фондов	0,08	0,445
	Ввод в действие основных фондов на 1 рубль инвестиций, копеек	-0,17	0,12
	Степень износа основных фондов	0,45	0,29
Показатели инновационности	Инновационная активность организаций	0,55	0,29
	Удельный вес организаций, осуществляющих технологические инновации	0,53	0,28
	Объем инновационных товаров (млн.руб.)	0,5	0,52

Наименование показателя	Виды производства	
	Производство машин и оборудования	Производство автотранспортных средств
Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров	0,5	0,53
Затраты на технологические инновации организаций	0,48	0,12
Удельный вес затрат на технологические инновации в общем объеме	0,48	0,24
Инновационные товары, работы, услуги, вновь внедренные или подвергавшиеся значительным технологическим изменениям в течение последних трех лет	0,43	0,29
Число разработанных передовых производственных технологий	-0,071	-0,34
Число принципиально новых разработанных передовых производственных технологий	-0,313	-0,42
Число используемых передовых производственных технологий	-0,221	0,17
Количество приобретенных организациями новых технологий (технических достижений)	-0,64	0,17

## Заключение

Проблема перехода российской экономики к технологическому развитию, сориентированному на экспорт продукции с высокой добавленной стоимостью, является одной из наиболее обсуждаемых в отечественном научном сообществе. Предпринятые меры позволили снизить остроту зависимости российской экономики от экспорта углеводородного сырья. Наметились определенные тенденции расширения во внешнеэкономических операциях доли отечественных несырьевых отраслей и замещения массовых товаров низких переделов более сложной продукцией. Однако, несмотря на эти изменения, реализованные меры пока еще не сумели изменить ситуацию с низкой долей обрабатывающих производств в национальном экспортном потоке и в этой связи пока не в полной мере отвечают цели перспективного позиционирования России в качестве одного из ведущих участников глобального рынка технологичных разработок.

## Благодарности

Исследование выполнено за счет гранта Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 20-310-70023).

## Литература

1. Распоряжение Правительства РФ от 6 июня 2020 г. № 1512-р Об утверждении Сводной стратегии развития обрабатывающей промышленности РФ до 2024 г. и на период до 2035 г. Режим доступа URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74142592/#1000> (дата обращения 7.09.2020).
2. Обзор существующих подходов к исследованию влияния экспорта на рост национальной экономики / М.С. Кузьмин, К.А. Ермолаев // Тез. докл. на научно-практ. конф. с зарубежным участием «Цифровая экономика и индустрия 4.0: Форсайт Россия», Санкт-Петербургский политехнический университет Петра еликого, 26-28 март. 2020. - Издательство: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2020. С. 100-108.
3. Giles J. A., Williams C. L. Export-led growth: a survey of the empirical literature and some non-causality results. Part 1 // *The Journal of International Trade & Economic Development*, 2000, Т. 9., №. 3, Pp. 261-337.
4. Awokuse T. O. Trade openness and economic growth: is growth export-led or import-led? // *Applied economics.*, 2008, Т. 40, №. 2, Pp. 161-173.
5. Lancaster K. Intra-industry trade under perfect monopolistic competition // *Journal of international Economics*, 1980, Т. 10, №. 2, Pp. 151-175.
6. Krugman P. Import protection as export promotion: International competition in the presence of oligopoly and economies of scale // *Monopolistic competition and international trade*, 1984, Pp. 180-193
7. Richards D. G. Exports as a determinant of long-run growth in Paraguay, 1966-96 // *Journal of Development Studies*, 2001, Т. 38, №. 1, Pp. 128-146.
8. Mishra B. R., Nancharaiah G. Export or Domestic Demand-Led Growth in BRICS Countries? // *The Indian Economic Journal*, 2016, Т. 63, №. 4, Pp. 725-749
9. Дубровина Н.А. Интегральная оценка научно-технологического развития машиностроения // *Вестник Оренбургского государственного университета*, 2015, № 4 (179), С. 271–276.
10. Жаров В.С., Цукерман В.А. Система показателей определения уровня инновационности технологического развития горно-промышленных предприятий // *Горный информационно-аналитический*

бюллетень. *Mining informational and analytical bulletin*. 2015. № 1. С. 180–184.

11. Васильева Л.В., Васильев В.В. Вопросы оценки уровня технологического развития сферы образования в России. Материалы ежегодной научной конференции МГУ. Под ред. О.А. Шпырко, В.В. Хапаева, С.И. Рубцовой. Севастополь, 2019. С. 44–45.15.

12. Садриев, А., Лукишина, Л., Маъруфи, М. Взаимосвязь изобретательской активности и структуры национального экспорта. *Экономика и управление*. 2020. № 4 (174), С. 366-372.

13. Садриев А. Р. Перспективы инновационного развития электроэнергетики // *Экономика и управление*. 2010. № 11 (61). С. 42-52.

14. Федеральная служба государственной статистики. Режим доступа URL: <https://rosstat.gov.ru> (дата обращения 7.09.2020).

15. Федеральная таможенная служба. Режим доступа URL: [customs.gov.ru](https://customs.gov.ru) (дата обращения 7.09.2020).

### **Сведения об авторах**

**Садриев Азат Рафаилович** – заведующий кафедрой инноваций и инвестиций ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», д.э.н., доцент, 420008, г. Казань, ул. Кремлевская, 18. E-mail: [a-sadriev@yandex.ru](mailto:a-sadriev@yandex.ru)

**Мустафина Ольга Николаевна** – доцент кафедры инноваций и инвестиций ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», к.э.н., 420008, г. Казань, ул. Кремлевская, 18. E-mail: [onmustafina@gmail.com](mailto:onmustafina@gmail.com)

**Sadriev Azat R.** – head of the chair of Innovation and Investment Kazan Federal University, doctor of economic sciences, associate professor, 420008, Kazan, Kremlevskaya st., 18, E-mail: [a-sadriev@yandex.ru](mailto:a-sadriev@yandex.ru)

**Mustafina Olga N.** – associate professor to chair of Innovation and Investment, Kazan Federal University, candidate of economic sciences, 420008, Kazan, Kremlevskaya st., 18, E-mail: [onmustafina@gmail.com](mailto:onmustafina@gmail.com)

### **§ 1.3 Влияние глобализации на институционализацию системы обеспечения экономической безопасности России**

#### ***Аннотация***

Закономерно, что в период глобализации усиливается действие внешних факторов влияния на состояние экономической безопасности государства. В результате финансово-экономического кризиса значительно слабеет институционально-организационная способность страны обеспечивать защиту и реализацию национальных экономических интересов, в частности из-за снижения дееспособности традиционных инструментов экономической политики.

**Ключевые слова:** глобализация, институционализация, экономическая безопасность, государственного регулирование, институты.

### **§ 1.3 Influence of globalization on the institutionalization of the economic security system of the Russian Federation**

#### ***Abstract***

It is logical that during the period of globalization, the effect of external factors on the state of economic security of the state increases. As a result of the financial and economic crisis, the country's institutional and organizational ability is significantly weakening in protecting and realizing national economic interests, in particular due to a decrease in the legal capacity of traditional instruments of economic policy.

**Keywords:** globalization, institutionalization, economic security, government regulation.

Введение.

Процессы мировой глобализации, значительно расширили спрос и предложение за национальные экономики и углубили международное разделение труда, снизили уровень контроля за потоками капитала, товаров и информации, привели к «фрагментации национальных экономиче-

ских систем в соответствии с вновь созданными зонами экономического влияния» [1, с. 80].

Цель исследования – определить влияние глобализации на институционализацию системы обеспечения экономической безопасности Российской Федерации.

Зависимость экономических субъектов от условий национальной экономики ослабляется вследствие распространения постиндустриальных моделей производства, а влияние транснационального капитала и глобальная либерализация экономик ограничивают действенность методов государственного прямого управления и традиционных механизмов фискальной и монетарной политики.

Таким образом, тенденции экономической глобализации, с одной стороны, открывают новые возможности для базовых секторов национальных экономик, а с другой – накладывают ряд ограничений на их эффективное развитие и обеспечение жизнеспособности. Глобализация ставит перед национальными хозяйственными комплексами требования соответствия условиям конкуренции на мировых рынках, но и открывает возможности развития модели конкурентоспособной национальной экономики. Это актуализирует то, что в современных условиях именно инновационные подходы в укреплении конкурентоспособности и экономической безопасности являются приоритетными и эффективными в контексте реализации экономической политики защиты национальных интересов.

По определению А. Гаврилюка, «инновационность, конкурентоспособность и диверсификация» [2, с. 116] являются обязательными условиями, обеспечивающими экономическую независимость и безопасность. Только форми-

рования конкурентоспособной экономики на инновационной основе является приоритетным направлением укрепления экономической безопасности страны.

Так, по индексу глобальной конкурентоспособности 43 место занимала Россия из 135 стран за 2017-2018 гг. и 43 место сохранила из 140 стран за 2018-2019 гг. (рис. 1.3.1, 1.3.2).

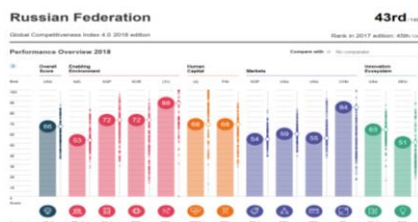


Рис. 1.3.1. Рейтинг Российской Федерации по индексу глобальной конкурентоспособности за 2017-2018 гг.

Источник: [3]

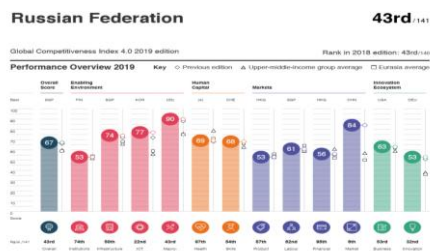


Рис. 1.3.2. Рейтинг Российской Федерации по индексу глобальной конкурентоспособности за 2019-2019 гг.

Источник: [4]

Фактически индекс глобальной конкурентоспособности, отражая развитие экономики, государственных и общественных институтов, инфраструктуры, науки, представляет довольно комплексную характеристику институционального

### обеспечения экономической безопасности России (таблица 1.3.1).

Табл. 1.3.1. Позиция Российской Федерации согласно индексу глобальной конкурентоспособности (по составляющим)

Группы	Составляющие индекса глобальной конкурентоспособности	Года		Изменение позиции в 2018-2019 г.к 2017-2018 г.
		2017-2018	2018-2019	
1	Институты	52,7	52,6↓	-0,1
2	Инфраструктура	72,2	73,8↑	+1,6
3	Технологическая готовность	72,1	77,0↑	+4,9
4	Макроэкономическая стабильность	87,5	90,0↑	+2,5
5	Здравоохранение и начальное образование	68,5	69,2↑	+0,7
6	Высшее и профессиональное образование	68,5	68,3↓	-0,2
7	Эффективность товарных рынков	54,2	52,9↓	-1,3
8	Эффективность рынка труда	59,5	61,0↑	+1,5
9	Развитость финансового рынка	54,8	55,7↑	+0,9
10	Объем рынка	84,0	84,2↑	+0,2
11	Конкурентоспособность бизнеса	62,9	63,1↑	+0,2
12	Инновационность	50,7	52,9↑	+2,2

Источник: составлено по [3,4]

Вывод. Можно сделать вывод, исходя из данных таблицы, исследований в области ИТ и цифровой экономики [5-8, 12], а также других исследований [9,10,11, 13], что главными недостатками отечественного институционального обеспечения безопасности экономики являются высшее



и профессиональное образование, показатели эффективности товарных рынков

Более того, сложность решения проблем в условиях глобальных вызовов мировой экономики, пандемии в 2020 актуализирует проблемы предупреждения угроз социального и финансового характера (прежде всего недопущение дефолта и обнищание населения), что также требует разработки и реализации системных мер в рамках государственной политики обеспечения экономической безопасности России.

Кризис COVID-19 затронул институты общества и экономики по всему миру и навсегда изменит наш мир по мере его развития. Хотя последствия кризиса усиливают привычные риски и создают новые, изменения в этом масштабе также открывают новые возможности для управления системными вызовами и способствуют их восстановлению.

Благодарности

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и ЭИСИ в рамках научного проекта № 20-011-31581.

### **Литература**

1. Zhalilo J. *Economic principles of state sovereignty in a globalized world* / J. Zhalilo, D. Pokryshka // *Independence of Ukraine in a globalized world: vectors of the XXI century: a collection of materials of the international scientific conference, August 22, 2011*. К.: NISS, 2011. P. 80.
2. Gavrilyuk O. *Globalization and sovereignty: economic criteria and means of support* / O. Gavrilyuk // *Finance of Ukraine*. 2011. № 3. P. 116.
3. *The Global Competitiveness Report 2018*. URL: <https://reports.weforum.org/global-competitiveness-report-2018/competitiveness-rankings/>
4. *The Global Competitiveness Report 2019*. URL: [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_TheGlobalCompetitivReport2019.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_TheGlobalCompetitivReport2019.pdf)
5. Апатова Н.В., Бойченко О.В., Малков С.В. Модели оценки качества информации // *Информация и космос*. 2018. № 1. С. 86-91.

6. Королев О.Л., Апатова Н.В., Круликовский А.П. Большие данные как фактор изменения процессов принятия решений в экономике // Научно-технические ведомости СПбПУ. Экономические науки. 2017. Т. 10. № 4. С. 31-38.

7. Бабкин А.В., Буркальцева Д.Д., Костень Д.Г., Воробьев Ю.Н. Формирование цифровой экономики в России: сущность, особенности, техническая нормализация, проблемы развития // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2017. Т. 10. № 3. С. 9-25.

8. Формирование цифровой экономики и промышленности: новые вызовы / Александрова А.В., Алетдинова А.А., Афтахова У.В., Бачурина С.С., Богачкова Л.Ю. и др. Коллективная монография. - Санкт-Петербург, 2018.

9. Tsatsulin, A.N., Babkin, A.V., Babkina, N.I. Analysis of the structural components and measurement of the effects of cost inflation in the industry with the help of the index method // Proceedings of the 28th International Business Information Management Association Conference -: Innovation Management, Development Sustainability, and Competitive Economic Growth, 2016. С. 1559-1573.

10. Challenges and Opportunities in the Post-COVID-19 World. URL: <https://www.weforum.org/reports-covid-19-challenges-and-opportunities>

11. Реутов В.Е. Инструменты и механизмы управления региональным развитием в условиях глобальных трансформаций. // В книге: Развитие торговли и торговой политики в Республике Крым в условиях трансформации хозяйственных связей Монография. Симферополь, 2017. С. 10-26.

12. Норец М.В., Норец Н.К. Влияние цифровой экономики на финансовые рынки. // Научный вестник: финансы, банки, инвестиции. 2019. № 2 (47). С. 152-159.

13. Буркальцева Д.Д., Епифанова О.Н., Жеребов Е.Д., Овчинников Р.А. Институциональное обеспечение финансово-экономической безопасности в условиях цифровизации // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 3. С. 21–31. DOI: 10.18721/JE.11302.

### **Сведения об авторах**

**Реутов Виктор Евгеньевич** – директор Института экономики и управления (структурное подразделение), Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского, доктор экономических наук, профессор, 295007, г. Симферополь, проспект Академика Вернадского, 4, [reutov@ie.u.cfu.ru](mailto:reutov@ie.u.cfu.ru)

**Буркальцева Диана Дмитриевна** – профессор кафедры финансов и кредита, Институт экономики и управления (структурное подразделение), Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского, доктор экономических наук, 295007, г. Симферополь, проспект Академика Вернадского, 4; e-mail: [di\\_a@mail.ru](mailto:di_a@mail.ru)

**Блажевич Олег Георгиевич** – доцент кафедры финансов и кредита, Институт экономики и управления (структурное подразделение), Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского, кандидат экономических наук, 295007, г. Симферополь, проспект Академика Вернадского, 4; e-mail: [blolge@rambler.ru](mailto:blolge@rambler.ru).

**Reutov Viktor E.** – the Director of the Institute of Economics and Management, Doctor of Economics, Professor, V.I. Vernadsky Crimean Federal University, 295007, Prospekt Vernadskogo 4, Simferopol, Republic of Crimea, e-mail: [reutov@ieu.cfuv.ru](mailto:reutov@ieu.cfuv.ru)

**Burkaltseva Diana D.** – Professor at the Department of Finance and Credit, Doctor of Economics, V.I. Vernadsky Crimean Federal University, 295007, Prospekt Vernadskogo 4, Simferopol, Republic of Crimea, e-mail: [di\\_a@mail.ru](mailto:di_a@mail.ru)

**Blazhevich Oleg G.** – Docent, Department of Finance and Credit, Candidate of Economic Sciences, V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Prospekt Vernadskogo 4, Simferopol, Republic of Crimea, 295007, e-mail: [blolge@rambler.ru](mailto:blolge@rambler.ru).

DOI 10.18720/IEP/2020.6/4

## **§ 1.4 Развитие «зеленой» энергетики в крупнейших постсоветских странах: тенденции, механизмы регулирования и перспективы**

### **Аннотация**

Цель настоящей работы – выявление результативных практик и перспектив развития «зеленой энергетики» на постсоветском пространстве на основе сравнительного анализа тенденций и условий поддержки ВИЭ-генерации в Казахстане, России и на Украине. Исследование основано на применении методов анализа и синтеза, дискриптивной статистики и компаративного анализа, графической и табличной визуализации.

зации результатов. Охарактеризована специфика применяемых мер поддержки ВИЭ-генерации в этих странах. Выявлены результативные практики и перспективные направления совершенствования регулирования «зеленой» энергетики. Аргументировано, что высокую результативность поддержки ВИЭ-генерации показали «зеленые» тарифы; ускорению развития «чистой» генерации электроэнергии на постсоветском пространстве может способствовать развитие прозрачных конкурентных рыночных механизмов («зеленые» аукционы) и создания условий для привлечения инвестиций на рынке капитала с помощью «зеленых» финансов.

**Ключевые слова:** альтернативная энергетика, «зеленая» энергетика, возобновляемые источники энергии (ВИЭ), ветряная и солнечная энергетика, энергетическая политика, развивающиеся страны, низкоуглеродное развитие.

## § 1.4 Green energy development in the largest post-Soviet countries: trends, regulatory mechanisms and prospects

### **Abstract**

The purpose of this work is to identify effective practices and prospects for the development of "green energy" in the post-Soviet space based on a comparative analysis of trends and conditions for supporting renewable energy generation in Kazakhstan, Russia and Ukraine. Methods of analysis and synthesis, descriptive statistics and comparative analysis, graphical and tabular visualization of results were used. The specificity of the measures used to support renewable energy generation in the countries under consideration is characterized. The work identified effective practices and promising areas for improving the regulation of "green" energy. The authors argue that accelerating the development of "clean" electricity generation in the post-Soviet space can be achieved through transparent competitive market mechanisms ("green" auctions) and creating conditions for attracting investments in the capital market through "green" finance.

**Keywords:** alternative energy, green energy, renewable energy sources (RES), wind and solar energy, energy policy, developing countries, low carbon development.

## Введение

Высокая степень рисков антропогенного загрязнения окружающей среды, глобального потепления и катастрофического изменения климата привели ученых, политиков, общественных и государственных деятелей большинства стран мира к пониманию необходимости перехода к низкоуглеродной, ресурсоэффективной и социально инклюзивной экономике, которую принято называть «зеленой» экономикой. В настоящее время до 80% от общемирового объема выбросов парниковых газов, загрязняющих окружающую среду и приводящих к повышению ее температуры, производится в сфере традиционной углеродной энергетики, которая основана на сжигании угля, газа, нефти, нефтепродуктов и другого ископаемого топлива. Поэтому ключевая роль в переходе к «зеленой» экономике отводится развитию «зеленой» энергетики, которая базируется на использовании не ископаемых энергоресурсов, а на применении возобновляемых источников энергии (ВИЭ), таких как гидроресурсы, энергия солнца, ветра и другие. Термин «инклюзивность» в понятии «зеленой» экономики означает широкое вовлечение в процессы производства не востребованных ранее природных и трудовых ресурсов на основе развития ВИЭ. Следует заметить, что стремление к «зеленой» экономике призвано не только предотвратить климатические изменения и защитить окружающую среду, но также и обеспечить энергетическую безопасность различных стран [1, с. 16; 2; 3].

В контексте проблем развития «зеленой» энергетики особое место занимает ядерная энергетика. В науке, политике и в обществе нет единого мнения в отношении «чисто-

ты» «мирного» атома. С одной стороны, сторонники атомной энергетики уверены в безопасности современных технологий ядерной генерации, объекты которой в штатном режиме работы практически не загрязняют воздух и, соответственно, позволяет сократить выбросы в атмосферу парниковых газов. С другой стороны, противники убеждены, что эксплуатация АЭС связана с высокими рисками для здоровья людей и экологии; остро стоит проблема хранения радиоактивных отходов. Следуя традиции, сложившейся в литературе по экономике и управлению энергетикой, в данной статье мы оставляем атомную генерацию за рамками рассмотрения «зеленой» энергетики.

Первым международным нормативным актом, нацеленным на снижение антропогенного воздействия на окружающую среду и адаптацию к изменениям климата, стал Киотский протокол (1997-2012 гг), подписанный 159 странами в декабре 1997 года. Для ряда развитых стран он предусматривал квоты на выбросы парниковых газов. Инвестиции, осуществленные в возобновляемую энергетику в рамках Киотского протокола, исчисляются десятками миллиардов долларов.

Современные долгосрочные ориентиры на пути перехода мировой экономики к «зеленой» модели были определены 5 лет назад. Под эгидой ООН мировыми лидерами в сентябре 2015 года были одобрены 17 целей устойчивого развития, а в декабре того же года было принято Парижское соглашение, которое определило приоритетность низкоуглеродного развития энергетики на основе широкомасштабного использования ВИЭ, внедрения умных энергосетей (smart grids) и повышения энергоэффективности. Его

подписали 195 стран, добровольно взявших на себя соответствующие обязательства. Соглашение вступило в силу 4 ноября 2016 года, при этом его действие начнется с 2020 года [2; 4].

В современной литературе широко используются термины «зеленая», «традиционная» и «альтернативная» энергетика. Следует заметить, что понятия «зеленая» и «традиционная» энергетика не являются взаимоисключающими. Так, например, гидроресурсы – это «зеленые» возобновляемые источники энергии, но эксплуатирующие эти ресурсы крупные ГЭС принято рассматривать в рамках традиционной энергетике. С другой стороны, современные мини-ГЭС и микро-ГЭС, как правило, относят к альтернативной энергетике. Альтернативными считаются также и новые «чистые» технологии сжигания угля. Но чаще всего под альтернативной «зеленой» энергетикой понимают сектор ВИЭ-генерации, включающий солнечные и ветровые электростанции (СЭС и ВЭС).

В течение последних 20 лет альтернативная энергетика на основе ВИЭ интенсивно развивается во всем мире под влиянием проводимой международной политики. Уже в 2015 году общая установленная мощность электростанций, использующих ВИЭ, даже без учета ГЭС была сопоставима со всей мощностью электростанций России, а с учетом ГЭС превышала ее почти в три раза [5, с. 18]. По прогнозам зарубежных и российских экспертов к 2040 году ВИЭ могут обеспечить 35-50% мирового производства электроэнергии и 19-25% глобального энергопотребления [6, 7]. Несмотря на впечатляющий характер этих прогнозов, они могут оказаться даже заниженными, так как фактическая скорость

развития альтернативной энергетики в последнее время систематически недооценивается экспертами [4]. Представляется, что этому процессу не помешает даже начавшиеся в марте 2020 года война цен и обвальное падение котировок на мировом рынке нефти, так как эти обстоятельства не влияют на угрозы по отношению к глобальной природно-экологической безопасности.

Еще 10-15 лет назад на мировых энергетических рынках господствовали представления о будущем исчерпании углеводородных ресурсов и неуклонном росте цен на них, однако теперь становится ясно, что эти ожидания не оправдываются. Бурное развитие ВИЭ оказывает понижающее давление на конкурентоспособность стран, отличающихся большими запасами нефти, газа и угля, к числу которых относятся и ряд республик бывшего СССР. В соответствии с известной теорией конкурентных преимуществ [8] участники глобальных энергетических рынков переходят от низшей стадии конкурентоспособности, движимой наличием избыточных полезных ископаемых, к более высоким стадиям конкурентоспособности: движимой инвестициями и движимой инновациями [9]. В авангарде этого перехода находятся страны – лидеры экономического развития, что ставит страны с развивающейся рыночной экономикой перед необходимостью соответствия глобальным трендам для обеспечения национальной конкурентоспособности в новых условиях.

Высокие темпы развития ВИЭ, наблюдаемые в последние годы в мировой экономике, в значительной степени обеспечиваются государственной поддержкой, без которой альтернативная энергетика пока еще не может суще-



ствовать. При этом методы государственного регулирования энергетики значительно варьируют по странам. Широкий обзор различных практик поддержки ВИЭ, а также межстрановой анализ эффективности мер регулирования энергетики представлен в работе [10].

В Казахстане, России и на Украине – в крупнейших странах на постсоветском пространстве – как и в большинстве других стран мира, к настоящему времени накоплен собственный опыт поддержки ВИЭ. Разработаны и применяются механизмы управления, обладающие как общими чертами, так и особенностями по сравнению с мировой практикой.

Настоящая статья посвящена сравнительному анализу условий и тенденций развития ВИЭ в Казахстане, России и на Украине в период с 1995 по 2018 годы для выявления общих проблем, наиболее результативных практик и перспектив развития «зеленой» энергетики на постсоветском пространстве.

### **Методы исследования**

Исследование основано на применении методов анализа и синтеза, дискриптивной статистики и компаративного анализа, графической и табличной визуализации результатов. Использованы данные Международного энергетического агентства, независимой информационно-консалтинговой компании Enerdata, Национального энергетического доклада Республики Казахстан за 2019 год, Аналитического центра при Правительстве РФ, Государственного агентства энергоэффективности и энергосбережения Украины (Госэнергоэффективность) и других источников.

## **Полученные результаты и их обсуждение**

### **1. Обоснование выбора стран**

Выбор Казахстана, России и Украины обусловлен двумя обстоятельствами: во-первых, – это их длительное совместное развитие в рамках единого государства в достаточно близких социально-экономических условиях вплоть до прекращения существования СССР в 1991 году; во-вторых, – это масштабы экономик, а, следовательно, и масштабы производства электроэнергии в указанных странах. Чем больше электроэнергии производится и потребляется в стране, тем важнее проблема декарбонизации отрасли электроэнергетики с точки зрения сокращения выбросов парниковых газов и глобальной проблемы климатических изменений.

Как показано на рис. 1.4.1-1.4.2, Россия, Украина и Казахстан были и остаются крупнейшими странами на постсоветском пространстве по объемам ВВП и численности населения.

Вместе с тем, по темпам роста экономики в рассматриваемый период (с 1995 по 2018 гг) эти страны значительно различаются: максимальное значение темпа роста реального ВВП демонстрирует Казахстан (345.14%), за ним следуют Россия (197.57%) и Украина (128.51%), что продемонстрировано на рис. 1.4.3.1. Динамика выработки собственной электроэнергии в трех рассматриваемых странах за тот же период проиллюстрирована на рис. 1.4.3.2. Темпы роста ВВП и выработки электроэнергии положительно коррелируют друг с другом.

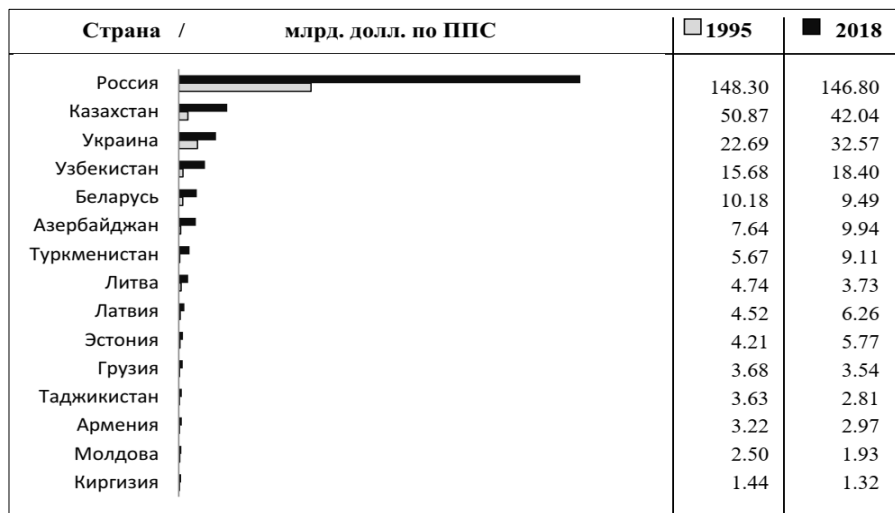


Рис. 1.4.1. Валовой внутренний продукт по паритету покупательной способности (ППС) в млрд. долл. Составлено на основе данных МВФ [11].

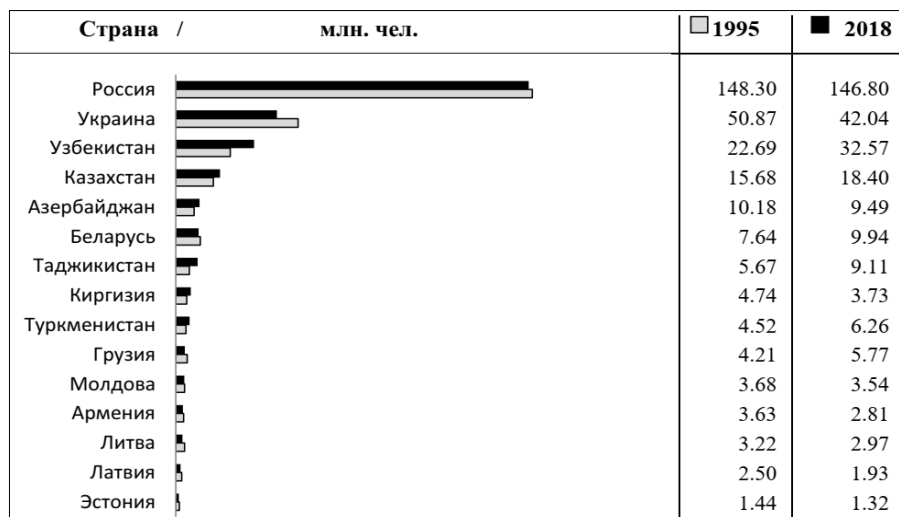


Рис. 1.4.2. Численность населения (млн. чел.). Составлено на основе данных МВФ [11].

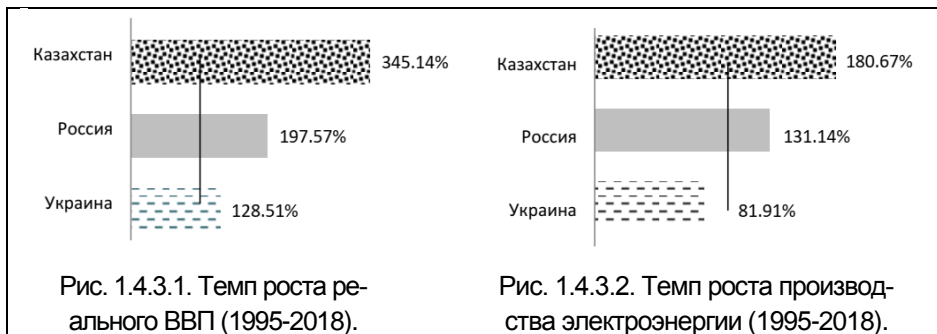


Рис. 1.4.3. Вертикальная линия показывает уровень реального ВВП в 1995 году, принятый за 100%. Составлено на основе данных МВФ и Enerdata [11, 12].

В соответствии с масштабами экономик Казахстана, России и Украины объемы генерации электроэнергии в этих странах, а также объемы ее потребления, как на производстве, так и в быту, достигают наибольших значений среди всех бывших советских республик. Поэтому с точки зрения сохранения окружающей среды и климата на постсоветском пространстве именно здесь в наибольшей степени востребовано развитие альтернативной энергетики и ВИЭ.

## **2. Развитие ВИЭ – императив для выполнения обязательств Парижского соглашения и способ решения проблем, накопившихся в энергетике**

К настоящему времени Казахстан, Россия и Украина подписали и ратифицировали Парижское соглашение. Соответствующие обязательства этих стран по сокращению выбросов парниковых газов отражены в таблице 1.4.1.

Табл. 1.4.1. Участие крупнейших постсоветских стран в Парижском соглашении

Страна	Год подписания	Год ратификации	Обязательства
Казахстан	2016	2016	Безусловное сокращение выбросов парниковых газов на 15%, а в случае международной поддержки - сокращение на 25% к 2030 году от уровня 1990 года»
Россия	2016	2019 принятие	Снизить выбросы парниковых газов «до уровня 70–75% выбросов 1990 года к 2030 году при условии максимально возможного учета поглощающей способности российских лесов».
Украина	2016	2016	К 2030 году «сокращение выбросов парниковых газов на 60% по сравнению с уровнем 1990 года».

Составлено на основе данных [13-15].

Ключевая роль в выполнении этих обязательств отводится ВИЭ. Во всех трех странах разработана и реализуется государственная политика поддержки альтернативной энергетики. Эксперты Европейской экономической комиссии при ООН отмечают, что начиная с 2015 года, в электроэнергетике Казахстана, России и Украины наблюдается существенный прирост ВИЭ-мощностей, отличных от гидроэлектростанций (ГЭС). В общем объеме производства электроэнергии каждой страны возрастает доля солнечных и ветровых электростанций (СЭС и ВЭС). При этом инвестиции в ВИЭ в постсоветских странах (за исключением России) поступают преимущественно от международных фондов и банков развития [16].

Казахстан, Россия и Украина сталкиваются с рядом общих проблем в сфере энергетики, таких как: завышенный уровень энергоемкости экономики по сравнению со странами – лидерами экономического развития; отставание от мировых трендов в финансовом и технологическом развитии; высокая степень морального и физического износа энергетического оборудования и инфраструктурных сетей. Развитие ВИЭ будет способствовать решению этих проблем, тем более, что рассматриваемые страны обладают значительным потенциалом развития альтернативной энергетики [16].

Развитие ВИЭ создает целый ряд положительных эколого-экономических и социальных эффектов, к которым относятся: не только сокращение выбросов парниковых газов, но и создание новых рабочих мест; энергообеспечение по доступным ценам отдаленных населенных пунктов, не связанных с централизованными системами энергоснабжения; мультипликативные эффекты в смежных отраслях; снижение расходов на защиту и сохранение здоровья населения в регионах, где размещены предприятия традиционной углеродоемкой энергетики, и другие преимущества [17].

### ***3. Тенденции развития ВИЭ-генерации в электроэнергетике Казахстана, России и Украины в 1995-2018 гг***

Ежегодные объемы производства электроэнергии из ВИЭ всех типов, включая гидроресурсы, показаны на рис. 1.4.4; а доли ВИЭ-генерации в объемах производства электричества рассматриваемых стран представлены на рис. 1.4.5.

Как показано на рис. 1.4.4, по объему производства электроэнергии из всех видов ВИЭ, включая гидроресурсы, с большим отрывом лидирует Россия. До последнего времени она была на первом месте среди рассматриваемых стран и по доле ВИЭ-генерации в объеме выработки электричества (рис. 1.4.5). В настоящее время эта доля оценивается приблизительно в 17%, что позволяет России сохранять высокую позицию не только на фоне бывших советских республик, но и по сравнению с мировым уровнем, составляющим 25%. Однако достигается этот результат только благодаря гидроэлектростанциям, полученным в наследство от советского периода.

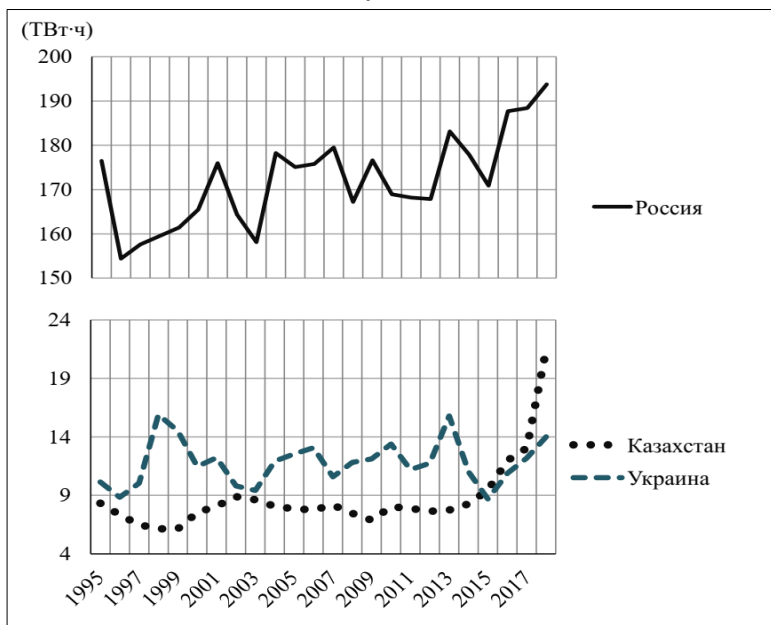


Рис. 1.4.4. Объемы ВИЭ-генерации, включая гидроэлектроэнергию (ТВт·ч). Составлено на основе данных [12, 18].

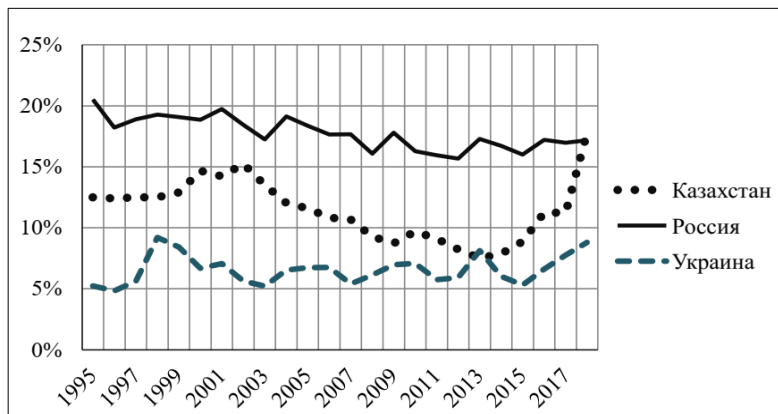


Рис. 1.4.5. Доля ВИЭ-генерации, включая гидроэлектроэнергию, в производстве электричества. Составлено на основе данных [12, 18].

В постсоветское время в развитии российской энергетики приоритет был отдан наращиванию не ГЭС, а атомных мощностей: в стране были введены в строй 11 реакторов (плюс 7 реакторов за рубежом). По темпам развития атомной энергетики Россия находится на втором месте в мире, уступая только Китаю [19].

Без учета эксплуатации гидроресурсов доля прочих ВИЭ в производстве электроэнергии в России составляет менее 1%. При этом доля солнечной и ветровой электроэнергии – менее 0,2%, что значительно ниже мирового уровня (около 5%) [2, 5, 18].

С 1995 по 2018 годы Казахстан, Россия и Украина демонстрировали различные тенденции в динамике вклада ВИЭ в производство электроэнергии (рис. 1.4.5). Так, в России этот показатель имел слабо выраженный понижающийся тренд, и его уровень опустился с 20% в 1995 году до 17% в 2018 году. В Казахстане наблюдались три подпериода в динамике доли ВИЭ в производстве электроэнергии: с



1995 по 2002 годы этот показатель находился на уровне 13-15%; затем, с 2002 по 2014 годы он неуклонно сокращался, достигнув 7,5%; наконец, начиная с 2015 года, доля ВИЭ-генерации интенсивно растет, и в 2018 году она превысила 17%. Таким образом, к настоящему времени Казахстан догнал и превзошел Россию, заняв первое место среди рассматриваемых стран по доле ВИЭ-генерации в производстве электроэнергии. На Украине в течение всего периода с 1995 по 2018 годы вклад ВИЭ-генерации в производство электричества колебался около 7% (рис. 1.4.5).

Объемы производства солнечной и ветровой электроэнергии в Казахстане, России и на Украине проиллюстрированы на рис. 1.4.6, а вклады этой энергии в общие объемы выработки электричества в рассматриваемых странах – на рис. 1.4.7.



Рис. 1.4.6. Годовой объем производства солнечной и ветровой электроэнергии (ТВт·ч). Составлено на основе данных [12, 18].

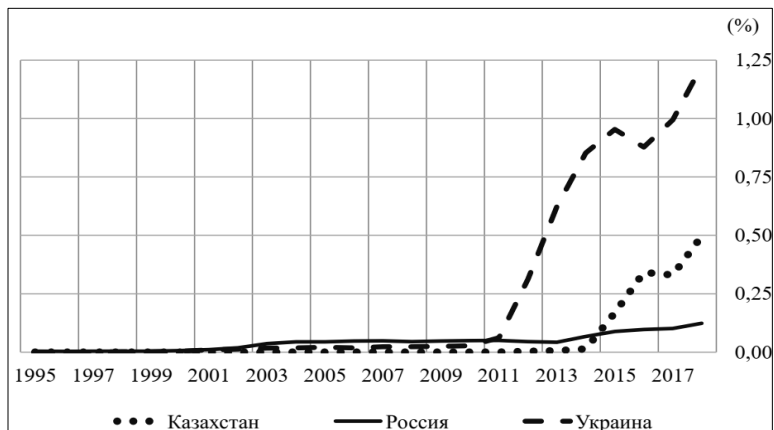


Рис. 1.4.7. Доля СЭС и ВЭС-генерации в объеме производства электричества (%). Рассчитано и составлено на основе данных [12, 18].

Как показано на рис. 1.4.6, производство солнечной и ветровой электроэнергии в значимых объемах на территории рассматриваемых стран было начато в 2000 году в России. В течение первых 10 лет нового века РФ занимала первое место по ВЭС и СЭС-генерации. Однако в 2012 году на первое место вышла Украина, и с тех пор она является несомненным лидером в данном секторе энергетики. В 2018 году на Украине СЭС и ВЭС выработали 1,95 ТВт·ч электроэнергии, в то время как в России этот показатель составил 1,39 ТВт·ч; в Казахстане – 0,6 ТВт·ч (рис. 1.4.6).

По вкладу солнечной и ветровой генерации в общий объем производства электроэнергии в течение последних 5 лет на первом месте находится Украина, на втором – Казахстан, на третьем – Россия. В 2018 году доля СЭС и ВЭС в производстве электроэнергии на Украине составила 1,23%, в Казахстане – 0,5%; в России – 0,12% (рис. 1.4.7).

Но во всех трех странах это пока значительно ниже среднемирового уровня (5%).

Эволюция возобновляемой энергетики предопределяется мерами ее государственного регулирования, и характеризует относительную результативность этих мер, дифференцированных по странам.

#### ***4. Условия развития «зеленой» энергетики в Казахстане, России и на Украине: цели и механизмы государственной поддержки, проблемы и перспективы***

**4.1. Казахстан.** В рамках Парижского соглашения Казахстан взял на себя обязательства сократить к 2030 году выбросы парниковых газов на 15%. В республике разработана и реализуется Концепция перехода к «зеленой» экономике, предусматривающая, что к 2050 году доля ВИЭ в общем энергобалансе страны составит 50% [20].

Электроэнергетика Казахстана по общей установленной мощности является третьей после соответствующих отраслей России и Украины. За годы независимости Казахстан существенно нарастил объем собственного производства электроэнергии и модернизировал сетевую инфраструктуру. В настоящее время эта страна является нетто-экспортером электричества, в то время как в 1991 году собственной генерацией обеспечивалось лишь 85% от объема его потребления. По данным за 2018 год в структуре совокупного объема производства электроэнергии 70,4% составляет угольная генерация, 19,4% – газовая генерация. Такое положение обусловлено наличием в стране колоссальных запасов углей и низкой себестоимостью вырабатываемой из них электроэнергии. Вместе с тем, значительная часть турбинного оборудования ТЭС морально и физи-

чески устарела, износ оценивается в 70 и более процентов. Как следствие, Казахстан в 3–5 раз превосходит страны ОЭСР по расходу углеводородного топлива в расчете на единицу ВВП и входит в десятку самых углеродоемких стран в мире. Это снижает конкурентоспособность казахстанских производителей на мировых товарных рынках и затрудняет роль данной страны в достижении целей Парижского соглашения по климату. Поэтому в данной стране активно развиваются ВИЭ с целью замещения угольной генерации, несмотря на имеющиеся гигантские запасы углеводородного топлива [21; 13].

За последние 5-7 лет Казахстану удалось добиться значительных успехов в сфере «зеленой» энергетики. Несмотря на то, что в республике отсутствуют крупные ГЭС, к 2018 году она вышла на второе после России место по вкладу ВИЭ-генерации в производство электроэнергии. За 2013-2015 годы эта доля увеличилась более, чем вдвое (рис. 1.4.4, 1.4.5). Мини-ГЭС производят 9,7% от общего объема выработки электроэнергии, а на ветровые и солнечные электростанции (ВЭС и СЭС) приходится по 0,4% и 0,1% соответственно. Эти результаты достигнуты благодаря высокой эффективности проводимой государством политики поддержки ВИЭ.

С 2013 года в стране действует известный по мировому опыту механизм «зеленых» тарифов, при этом его реализация имеет свою специфику [21, с. 169-175].

Специально созданный Расчетно-финансовый центр (РФЦ) централизованно и гарантированно оплачивает производителям весь объем ВИЭ-генерации по фиксированным тарифам, которые устанавливаются сроком на 15 лет и

ежегодно индексируются с учетом инфляции. Обязанность покупать ВИЭ-электроэнергию возложена на крупные традиционные электростанции (ТЭС), а не на конечных потребителей (как это часто делается в мировой практике с компенсацией части дохода производителей из госбюджета). Таким образом, источником финансирования «зеленых» тарифов являются доходы ТЭС, которые в свою очередь формируются на основе долгосрочных регулируемых тарифов на их тепловую электроэнергию. Неминуемые вычеты из доходов ТЭС на покупку «зеленой» энергии стимулируют эти крупные электростанции к сокращению собственных издержек.

На первоначальном этапе «зеленые» тарифы достигли уровня, в несколько раз превышавшего уровни цен для традиционных электростанций. В результате суммарная мощность объектов ВИЭ, строительство которых было заявлено в 2015 году, достигла 30% от общей установленной мощности энергосистемы Казахстана. Однако в силу нестабильности солнечной и ветровой генерации в условиях недостаточной маневренности других установленных мощностей интеграция такого количества объектов ВИЭ в централизованную энергосистему была невозможной. Поэтому в 2016 году были введены ограничения на ввод объектов ВИЭ, которые предполагали постепенное и планомерное наращивание их мощностей в соответствии с утвержденными целевыми показателями. Таким образом, при избыточном количестве заявок на строительство объектов ВИЭ (по сравнению с целевыми показателями) возникла необходимость в создании условий для конкурсного отбора заявок.

В 2017 году был запущен механизм «зеленых» аукционов среди новых проектов строительства ВИЭ-установок. «Зеленые» аукционы – это электронные торги на снижение стоимости электроэнергии. На уже действующие проекты механизм не распространяется. Победителем аукциона становится инвестор, предложивший наименьшую будущую цену генерируемой им электроэнергии. РФЦ заключает договор с победителем аукциона на покупку всей производимой электроэнергии с момента запуска электростанции по цене, определенной на аукционе. Несоблюдение инвестором сроков строительства ВИЭ-объекта и введения его в строй влечет за собой большие штрафы и расторжение договора. В 2018 году состоялись первые торги, которые привели к существенному понижению тарифа для поддержки ВИЭ [21, с. 169-175].

Несмотря на несомненные успехи, достигнутые Казахстаном за последние 5 лет в сфере развития ВИЭ-генерации, существует ряд проблем, которые еще предстоит решить при совершенствовании системы государственного регулирования этого сектора энергетики. Основная проблема связана с тем, что традиционные электростанции обязаны из собственных доходов выкупать у РЦФ «зеленую» электроэнергию по высоким зеленым тарифам. Объем производства «зеленой» электроэнергии возрастает с каждым годом, а тарифы на нее значительно превосходят предельные уровни цен для традиционных электростанций. Таким образом, доля расходов на покупку продукции ВИЭ в доходах ТЭЦ неуклонно растет, что угрожает финансовой устойчивости крупных электростанций и работе энергосистемы в целом [21, с. 169-175].

Решению указанной проблемы будет способствовать: понижение цен на ВИЭ-энергию под действием конкурентного механизма «зеленых» аукционов; совершенствование мер поддержки ВИЭ на основе развития недискриминационных в отношении традиционных ТЭС конкурентных рыночных механизмов.

**4.2. Россия.** Обязательство России сократить к 2030 году объем выбросов парниковых газов на 25-30% от уровня 1990 года (табл. 1.4.1) в последние годы выполнялось: выбросы с учетом поглощающей способности лесов составляли около 52% от уровня 1990 года [22].

Россия обладает значительными избыточными запасами углеводородных первичных энергоресурсов, экспорт которых обеспечивает формирование значительной доли бюджета страны (нефтегазовый сектор приносит до 40% доходов консолидированного бюджета). Страна занимает второе место среди стран Европы по установленной мощности атомной генерации [19]. Это обстоятельство вместе со значительной долей гидроэнергетики в структуре энергобаланса является основной причиной низкого уровня и малых темпов развития нетрадиционной (солнечной и ветровой) энергетики.

Вместе с тем, в России проводится комплексная политика развития альтернативной энергетики, нацеленная на разработку и реализацию собственных технологий ВИЭ-генерации с производством и поставками соответствующего оборудования на внутренний и внешние рынки [23]. Действуют правила, согласно которым производитель ВИЭ-оборудования должен комплектовать энергетическую установку из локально приобретенных компонентов или создавать в России собственное производство; в случае наруше-

ния этого требования он оплачивает высокие договорные неустойки. К настоящему времени в России налажено собственное производство солнечных модулей и лопастей для ветроустановок [24].

Основная мера поддержки альтернативной энергетики в современной России – это механизм заключения договоров на поставку мощности (ДПМ) на основе ВИЭ (ветровой, солнечной электростанции и/или малой ГЭС). Эта мера практикуется с 2013 года и является уникальной, так как с ее помощью субсидируется строительство ВИЭ-мощностей, а не продажа «зеленой» электроэнергии, как это делается в большинстве стран мира с помощью «зеленых» тарифов. Договором гарантируется возврат затрат на строительство объекта ВИЭ через повышенную стоимость мощности. Однако следует заметить, что адресатами поддержки являются только те электрогенерирующие объекты ВИЭ, которые подключены к централизованной электрической сети. На региональных розничных рынках электроэнергии поддержка объектов ВИЭ-генерации заключается в том, что они включаются в региональные схемы развития электроэнергетики. Для них устанавливаются долгосрочные тарифы, обеспечивающие достаточный уровень окупаемости инвестиций, а на сетевые компании возлагается обязанность покупать электроэнергию у ВИЭ-генераторов по этим тарифам. С 2017 года внедряется стимулирование развития микророзницы ВИЭ, что предполагает появление просьюмеров на рынке электроэнергии [24].

К проблемам и перспективным направлениям совершенствования российской системы поддержки альтернативной энергетики относятся следующие. Во-первых, это опережающий рост цен на электроэнергию для потре-



лей, так как обязанность оплачивать дорогую ВИЭ-энергию (вследствие высокой себестоимости ее выработки), фактически, возложена именно на потребителей. Во-вторых, это отсутствие стимулов для повышения эффективности проектов ВИЭ-генерации в условиях недостаточной конкуренции между ними при гарантированной оплате указанной в договоре цены за мощность [24]. В-третьих, это ограничение темпов развития ВИЭ, связанное с требованием локализации производства оборудования [16]. Наконец, четвертый существенный недостаток системы регулирования заключается в том, что она не стимулирует развитие распределенной генерации в зоне децентрализованного и автономного энергоснабжения, поскольку финансовую поддержку получают только те генерирующие объекты ВИЭ, которые подключены к централизованной электрической сети. Это ограничение представляется неуместным для России, в которой площадь территории децентрализованного и автономного энергоснабжения превосходит 60% от общей площади страны и проживают на этой территории около 20 млн человек [2].

Существующую систему стимулирования ВИЭ в России целесообразно реформировать на основе применения лучших мировых практик, а именно: перейти к отбору проектов по критерию цены электроэнергии и создать условия для привлечения инвестиций на рынке капитала с помощью «зеленых» облигаций. Одним из важных направлений развития ВИЭ в России является поддержка распределенной генерации на изолированных и удаленных территориях. Это позволит расширить доступ к электроэнергии проживающего на них населения и снизить стоимость энергоснабжения за счет исключения из производственной цепочки

многочисленных посредников (сетевых и сбытовых компаний). Для этого потребуется создать стимулы для инвесторов на этих территориях (например, с помощью механизма ускоренной амортизации) [2, 24].

**4.3. Украина.** Участие Украины в Парижском соглашении предусматривает к 2030 году сокращение объема выбросов парниковых газов до величины, составляющей 40% от объема 1990 года [15].

К основным видам объектов генерации на Украине относятся: тепловые (угольные и газовые) и атомные электростанции (ТЭС и АЭС); гидроэлектростанции (ГЭС), гидроаккумулирующие станции (ГАЭС), а также солнечные и ветровые электростанции (СЭС и ВЭС). Среди объектов традиционной энергетики ведущая роль принадлежит атомным электростанциям: несмотря на то, что АЭС занимают лишь 25% в структуре общей установленной мощности, в объеме производства электроэнергии их доля составляет более 50%. Теплоэлектростанции – напротив: занимают 62% установленной мощности, но производят при этом лишь около 40% электроэнергии. Это связано со значительным моральным и физическим износом оборудования ТЭС и низким коэффициентом полезного действия. Гидроэнергетика является третьим основным производителем электроэнергии в стране (ее вклад составляет 9-10% от общего объема выработки электроэнергии). Маневренные мощности ГЭС обеспечивают стабильность энергоснабжения в части переменного графика нагрузки при значительных перепадах спроса [25].

Украина длительное время (с 1995 до 2014 года) занимала второе после России место по объему производства электроэнергии из всех типов ВИЭ, несмотря на срав-

нительно небольшое значение этого показателя (около 7% от соответствующего значения для РФ) (рис. 1.4.4). В последние 5 лет она уступает Казахстану вторую позицию по этому показателю как в абсолютном выражении в ТВт·ч (рис. 1.4.4), так и в процентах от общего объема собственного производства электроэнергии (рис. 1.4.5).

Альтернативная энергетика на Украине (сектор СЭС и ВЭС) переживают в последнее десятилетие настоящий бум. Эта страна значительно опережает Россию и Казахстан, как по объему производства, так и по вкладу СЭС и ВЭС-генерации в общее количество произведенной в стране электроэнергии (рис. 1.4.6, 1.4.7). Данный результат в значительной степени был обеспечен проводимой политикой поддержки «зеленой» энергетики в сочетании с крупномасштабным привлечением иностранного капитала. С 2014 года Украина привлекла в сферу возобновляемой энергетике 3,3 млрд евро инвестиций, включая проектное финансирование со стороны Европейского банка реконструкции и развития [26].

В качестве основного механизма поддержки ВИЭ длительное время использовался «зеленый» тариф. На Украине его действие заключается в том, что государство обязуется выкупить весь объем электричества, производимого на основе ВИЭ, по высокому тарифу, что привлекает инвесторов. Как правило, это делается за счет бюджетных средств, которые Украина получает в кредит от международных финансовых организаций. «Зеленый» тариф простимулировал стремительное развитие СЭС и ВЭС-генерации: за последние 3-4 года объем инвестиций в отрасль превысил 1,1 млрд евро [26, 27].

Альтернативная энергетика интенсивно развивается на Украине даже в жилищной сфере. В 2015 году «зеленый» тариф был введен для микро-объектов солнечной генерации, и в настоящее время солнечные панели установлены в 7,5 тысячах частных домохозяйств, что составляет примерно 11% от общей установленной мощности солнечной энергетике в стране [28].

Однако по мере увеличения суммарной установленной мощности и объемов производства ВИЭ-генераторов растут также и расходы государства на их развитие. С другой стороны, во всем мире технологии ВИЭ-генерации развиваются и удешевляются, что приводит к понижению цены электроэнергии, вырабатываемой СЭС и ВЭС. Появляются предпосылки для планомерного сокращения бюджетных средств, выделяемых для поддержки ВИЭ. Оно может осуществляться двумя способами: во-первых, это постепенное снижение гарантированной цены выкупа зеленой электроэнергии; во-вторых, это переход к новым прозрачным рыночным механизмам стимулирования ВИЭ-генерации. Одним из таких механизмов на Украине, как и в Казахстане, являются «зеленые» аукционы. Инвестор, проект которого выиграл аукцион по критерию наименьшей цены электроэнергии, которую он будет генерировать, по договору получает гарантированный фиксированный доход в течение 10-15 лет. Конкурируя друг с другом, участники аукциона обеспечивают понижение цены. Таким образом, альтернативная энергетика постепенно переходит в фазу рыночного функционирования без государственной поддержки. Украина планирует проведение первых «зеленых» аукционов для крупных производителей ВИЭ-энергии уже в 2020 году [26].

Недостатком современного регулирования украинской электроэнергетики является дефицит высокоманевренных мощностей и недостаточная развитость электросетевой инфраструктуры для обеспечения балансировки энергосистемы в процессе интеграции в нее неустойчивой солнечной и ветровой генерации [25, 26].

Для дальнейшего ускоренного развития объектов ВИЭ-генерации и их гармоничной интеграции в будущую систему энергоснабжения потребуется создание современных высокоманевренных мощностей и систем регулирования частоты электрического тока, а также развитие современных «умных» сетей, включая местные сети (smartgrids, localgrids). Мультипликативный эффект от реализации научно-технического потенциала развития ВИЭ приведет к ускорению модернизации многих производств и будет способствовать переходу экономики на траекторию устойчивого роста.

**4.4. Перспективные направления совершенствования поддержки развития зеленой энергетики и ВИЭ-генерации.** Во всем мире по мере развития «зеленой» энергетики механизмы для поддержки данного сектора экономики также развиваются. Формируется специализированный рынок «зеленых» финансов, обеспечивающий инвестирование проектов, направленных на сохранение окружающей среды, повышение энергоэффективности и ресурсосбережение. Инструментами инвестирования являются «зеленые» облигации, торговля квотами на выбросы углекислого газа, «зеленые» кредиты, «зеленое» страхование другие. Все три страны – Казахстан, Россия и Украина – рассматривают использование зеленых финансов (в частности, «зеленых облигаций») в качестве приоритетного

перспективного направления поддержки ВИЭ. Новейший мировой опыт показывает, что запуск рынка «зеленых» облигаций дает странам доступ к более широкому кругу инвесторов и способствует выполнению международных обязательств в сфере «зеленой» энергетики. Первый выпуск «зеленых» облигаций в России состоялся уже в декабре 2018 года. Казахстан и Украина готовятся к запуску этого механизма в ближайшее время [29-31].

### **Обсуждение**

Несмотря на успехи, достигнутые Казахстаном и Украиной в развитии «зеленой» энергетики, существуют риски невыполнения этими странами парижских соглашений. Так, со ссылкой на выступление министра экологии, геологии и природных ресурсов Казахстана, СМИ сообщают, что в этой стране выбросы загрязняющих веществ в атмосферу возрастают на 100 тыс. тонн в год. Для улучшения ситуации подготовлен новый Экологический кодекс Казахстана, разработанный с учетом опыта стран ОЭСР по экологическому регулированию [32].

На Украине хотя и произошло сокращение выбросов углекислого газа по сравнению с базисным по парижскому соглашению 1990 годом, эксперты оценивают эти результаты как недостаточные. Они полагают, что это произошло не столько благодаря проводимой энергетической политике, сколько по другим причинам, к которым относятся: экономический спад после крушения СССР; деиндустриализация и упадок промышленности; война на Донбассе. В связи с этим Украина планирует активизировать работу по обеспечению энергетической независимости, сокращать использование ископаемого топлива и повышать темпы развития низкоуглеродной энергетики [33].

В данной статье авторы фокусируют внимание на преимуществах ВИЭ-генерации перед традиционной топливной энергетикой, а также на императивах расширения первой из них за счет второй. Однако следует заметить, что помимо несомненных достоинств объекты ВИЭ-генерации имеют также и недостатки. В случае гидроэлектростанций (ГЭС) – это угроза затопления земель, пригодных для сельского хозяйства, сокращение рыбных запасов, риск изменения климата в зонах водохранилищ и другие. В случае ветровых и солнечных электростанций (ВЭС и СЭС) генерация электроэнергии характеризуется нестабильностью источников энергии и низким значением коэффициента использования установленной мощности: 25% для ВЭС и еще ниже – для СЭС (в отсутствии ветра и солнца энергия не генерируется). Поэтому, если ВЭС или СЭС используются наряду с централизованной системой электроснабжения, то возникает риск разбалансировки энергосистемы. Застраховаться от него можно либо созданием резервных мощностей (например, газовых или гидроэнергетических), либо созданием аккумулирующих мощностей. Однако в обоих случаях потребуются дополнительные расходы и придется решать новые сопутствующие проблемы [25].

### **Заключение**

Поддержка развития «зеленой» энергетики в Казахстане, России и на Украине осуществляется с учетом обязательств, взятых на себя этими странами по Парижскому соглашению. Ключевая роль в этой сфере отводится ВИЭ-генерации, что позволяет не только сократить объем вредных выбросов в атмосферу, но и понизить высокий уровень энергоемкости экономики, сократить отставание от миро-

вых трендов в развитии технологий и финансовых рынков, обновить изношенное энергетическое оборудование.

Россия более, чем в 10 раз, превосходит Казахстан и Украину по абсолютному объему ВИЭ-генерации с учетом гидроэлектроэнергии. Вклад «чистой» энергии в производство электричества в России составляет 17%, что сопоставимо с мировым уровнем (25%), однако достигается этот результат за счет ГЭС, построенных еще в советский период. Доля прочих объектов ВИЭ-генерации составляет менее 1%. Сокращению выбросов парниковых газов в России способствуют высокие темпы развития атомной энергетики. Вместе с тем, объемы ВИЭ-генерации также планируется наращивать.

В 2018 году Россия разделила с Казахстаном первое место среди трех рассматриваемых стран по вкладу всех объектов ВИЭ-генерации, включая ГЭС, в выработку собственной электроэнергии. Это свидетельствует о высокой относительной результативности мер поддержки ВИЭ в Казахстане, так как с середины 1990-х годов до последнего времени по данному показателю с большим отрывом лидировала Россия.

По объему выработки солнечной и ветровой электроэнергии, а также по вкладу ВЭС и СЭС в собственное производство электричества за последние 5 лет наибольших успехов добилась Украина.

Вместе с тем, даже лучшие значения рассмотренных показателей развития «чистой» энергетики в Казахстане, России и на Украине являются пока значительно более низкими, чем их среднемировые величины.

Эволюция возобновляемой энергетики предопределяется мерами ее государственного регулирования. В Казах-



стане и на Украине сравнительно высокую результативность поддержки ВИЭ-генерации показали «зеленые» тарифы, применение которых в каждой стране имело свою специфику. В России для поддержки «зеленой» энергетике разработан и используется уникальный механизм заключения договоров на поставку мощности (ДПМ), отличающийся от «зеленого» тарифа тем, что субсидируется строительство ВИЭ-мощностей, а не продажа «зеленой» электроэнергии. В сочетании с требованиями локализации производства оборудования для сооружения объектов ВИЭ-генерации он проявляет как преимущества, так и недостатки.

Ускорению развития «чистой» генерации электроэнергии на постсоветском пространстве будет способствовать совершенствование мер государственного регулирования энергетики на основе развития прозрачных конкурентных рыночных механизмов («зеленые» аукционы) и создания условий для привлечения инвестиций на рынке капитала с помощью «зеленых» финансов. Это, прежде всего, – «зеленые» облигации, а также торговля квотами на выбросы углекислого газа, «зеленые» кредиты, «зеленое» страхование и другие инструменты.

**Благодарность.** Исследование выполнено при финансовой поддержке гранта Президента РФ, проект «Разработка информационной системы оценки эффективности внедрения и эксплуатации возобновляемых источников энергии в условиях перехода к концепции «умное производство»», № МК-1362.2020.9.

### Литература

1. UN Environment Programme (2011), "Towards a green economy: Pathways to sustainable development and poverty eradication", available at: [http://web.unep.org/greeneconomy/sites/unep.org/greeneconomy/files/field/imagage/green\\_economyreport\\_final\\_dec2011.pdf](http://web.unep.org/greeneconomy/sites/unep.org/greeneconomy/files/field/imagage/green_economyreport_final_dec2011.pdf).
2. Порфирьев Б.Н., С. А. Рогинко С.А. Альтернативная энергетика и социально ориентированная экономика// Вестник Санкт-Петербургского университета. 2016. Сер. 5, Вып. 3, С. 4-19. DOI: 10.21638/11701/spbu05.2016.301
3. Берёзкина М.Ю., Синюгин О.А. Перспективы низкоуглеродного развития энергетики России // Окружающая среда и энергоснабжение (ОСЭ). №2 (2019). DOI: 10.5281/zenodo.3274715
4. Макаров И.А., Степанов И.А. Парижское климатическое соглашение: влияние на мировую энергетику и вызовы для России // Актуальные проблемы Европы. 2018. № 1. С. 77-100.
5. Renewables (2015). Global Status Report. Key Findings. REN 21, UNEP. Paris, 2015. 31 p.
6. World energy outlook 2019 / International energy agency (IEA). – Mode of access: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2019>
7. Прогноз развития энергетики мира и России 2019 / под ред. А.А. Макарова, Т.А. Митровой, В.А. Кулагина; ИНЭИ РАН – Московская школа управления СКОЛКОВО – Москва, 2019. – 210 с. [https://energy.skolkovo.ru/downloads/documents/SEneC/Research/SKOLKOV\\_VO\\_EneC\\_Forecast\\_2019\\_Rus.pdf](https://energy.skolkovo.ru/downloads/documents/SEneC/Research/SKOLKOV_VO_EneC_Forecast_2019_Rus.pdf)
8. Porter, ME (1990), *The competitive advantage of the nations*, MacMillan Press, New York.
9. Inshakov O.V., Bogachkova L.Y., Popkova E.G. (2019) Energy Efficiency as a Driver of Global Competitiveness, the Priority of the State Economic Policy and the International Collaboration of the Russian Federation. In: *Energy Sector: A Systemic Analysis of Economy, Foreign Trade and Legal Regulations // Lecture Notes in Networks and Systems*, vol 44. pp. 119-134. Springer, Cham; DOI [https://doi.org/10.1007/978-3-319-90966-0\\_9](https://doi.org/10.1007/978-3-319-90966-0_9)
10. Pegels, A., Vidican-Auktor, G., Wilfried Lükenhorst, W. and Altenburg, T. (2018), "Politics of green energy policy", *Journal of Environment & Development*, Vol. 27(1), pp. 26-45. DOI: 10.1177/1070496517747660.
11. IMF, 2019. The International Monetary Fund. Datasets. World Economic Outlook. <https://www.imf.org/external/datamapper/datasets>
12. Enerdata (2019): intelligence + consulting, *Global Energy Statistical Yearbook - 2019 Edition*. <https://www.enerdata.net/about-us/company-news/energy-statistical-yearbook-updated.html>
13. Сабитова С. Парижское соглашение и климатическая дипломатия // Официальный сайт Министерства иностранных дел Рес-

публики Казахстан. 14.09.2018. <http://mfa.gov.kz/ru/content-view/saltanat-sabitova-parizskoe-soglasenie-i-klimaticheskaya-diplomatia> (просмотрено 6 апреля 2020).

14. Правительство РФ, 2019. Постановление от 21 сентября 2019 г. № 1228 «О принятии Парижского соглашения». <http://government.ru/docs/37917/>

15. Климатическая сеть..., 2018. Украина увеличит свои международные обязательства в противодействии климатическим изменениям// Климатическая сеть стран Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии. 13.12.2018. <https://infoclimatе.org/ukraina-uvelichit-svoimezhdunarodnyie-obyazatelstva-v-protivodeystvii-klimaticheskim-izmeneniyam-kak-eto-povliyaet-na-politiku-gosudarstva/>

16. Доклад о состоянии возобновляемой энергетики, 2017. Основные выводы – от проблем к возможностям. Европейская экономическая комиссия. Комитет по устойчивой энергетике. Экономический и Социальный Совет ООН. 18 August 2017. [https://www.unescе.org/fileadmin/DAM/energy/se/pdfs/gere/GERE\\_November\\_2017/ECE\\_ENERGY\\_GE7\\_2017\\_3r.pdf](https://www.unescе.org/fileadmin/DAM/energy/se/pdfs/gere/GERE_November_2017/ECE_ENERGY_GE7_2017_3r.pdf)

17. Гречухина И.А., Кудряцева О.В., Яковлева Е.Ю., Эффективность развития рынка возобновляемых источников энергии в России // Экономика региона. 2016. Т. 12. Вып. 4. С. 1167–1177.

18. IEA, 2019. Electricity Information 2019 <https://www.iea.org/subscribe-to-data-services/electricity-statistics>.

19. Росатом, 2019. Госкорпорация «Росатом» ядерные технологии атомная энергетика АЭС ядерная медицина . [www.rosatom.ru](http://www.rosatom.ru). Дата обращения 22 апреля 2019.

20. Концепция ... 2013. Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике». Утв. Указом Президента Республики Казахстан от 30 мая 2013 года № 577. Астана, 2013. [https://greenkaz.org/images/for\\_news/pdf/npa/konceptsiya-po-perehodu.pdf](https://greenkaz.org/images/for_news/pdf/npa/konceptsiya-po-perehodu.pdf)

21. KAZENERGY, 2019. Национальный энергетический доклад. Казахстанская ассоциация организаций нефтегазового и энергетического комплекса «KAZENERGY». [http://www.kazenergy.com/upload/document/energy-report/NationalReport19\\_ru.pdf](http://www.kazenergy.com/upload/document/energy-report/NationalReport19_ru.pdf)

22. ТАСС, 2019. Россия в Парижском соглашении по климату/ Информационное агентство ТАСС. 25 сен 2019. <https://tass.ru/obschestvo/6926371>

23. Постановление Правительства РФ..., 2013. Постановление Правительства РФ от 28.05.2013 № 449 (ред. от 10.03.2020) "О механизме стимулирования использования возобновляемых источников энергии на оптовом рынке электрической энергии и мощности" (вме-

сте с "Правилами определения цены на мощность генерирующих объектов, функционирующих на основе возобновляемых источников энергии"). [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_146916/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_146916/)

24. Энергетический бюллетень (2019). Гимади В., Амирагян А., Поминова И., Курдин А., Колобов О., Мартынюк А., Кутузова А., Колобанов С., Подлесная А., Звягинцева А. (2019) Поддержка ВИЭ-генерации: тенденции и возможности. Аналитический центр при Правительстве РФ. Энергетический бюллетень, Выпуск № 71, апрель 2019, available at: <http://www.ac.gov.ru/publications/bulletin>

25. Копчинский Г., Шендерович В., Штейнберг Н. (2018) Как в электроэнергетике Украины наконец перейти от выживания к развитию// ИА «Укринформ». 16.05.2018. <https://www.ukrinform.ru/rubric-economy/2461764-kak-v-elektroenergetike-ukrainy-nakonec-perejti-ot-vyzivania-k-razvitiu.html>

26. Чижик К. (2018) Почему аукционы – это путь развития альтернативной энергетики// ИА ЛІГАБізнесІнформ. Украина. 24.07.2018 <https://biz.liga.net/ekonomika/tek/opinion/pochemu-auktsiony-eto-put-razvitiya-alternativnoy-energetiki>

27. Госенергоэффективность, 2020. Держенергоєфективності, 2020. Відновлювана енергетика // Державне агентство з енергоєфективності та енергозбереження України. 2020. <https://saee.gov.ua/uk/about/polozhennya-derzhenerhoefektyvnosti-ukrainy>

28. Шовкопляс С. (2019) Внедрение ВИЭ в Украине – результаты и перспективы в Украине // <https://aw-therm.com.ua/vie-2018-vnedrenie-v-ukraine-rezultaty-i-perspektivy/>

29. Investinfra (2019) Первые зеленые облигации в России через призму российских и зарубежных СМИ// 19 декабря 2019. Информационно-аналитическое издание Национальной ассоциации концессионеров и долгосрочных инвесторов в инфраструктуру (НАКДИ). <https://investinfra.ru/novosti/pervye-zelenye-obligaczii-v-rossii-cherez-prizmu-rossijskix-i-zarubezhnyx-smi.html>

30. Zakon.kz (2019) Как будут работать зеленые финансы в Казахстане// Сетевое издание "Zakon.kz". 11 сентября 2019. <https://www.zakon.kz/4985356-kak-budut-rabotat-zelenye-finansy-v.html>

31. УНІАН (2019) Запуск рынка "зеленых" облигаций дает странам доступ к большой выборке инвесторов и способствует выполнению международных обязательств в «чистой» энергетике // ИА УНІАН. 24 октября 2019. <https://www.unian.net/economics/finance/10729953-v-ukraine-mogut-zapustit-rynok-zelenyh-obligacij-hto-eto-znachit.html>

32. Eurasia Daily (2019). В Казахстане выбросы в атмосферу ежегодно увеличиваются на 100 тыс. тонн // Информационное

агентство Eurasia Daily, 24 декабря 2019.  
<https://eadaily.com/ru/news/2019/12/24/v-kazahstane-vybrosy-v-atmosferu-ezhegodno-uvlichivayutsya-na-100-tys-tonn>

33. Шостак И. (2019) Мировой экологический кризис: Как Украина выполняет обязательства климатического соглашения// Информационное Агентство «112.ua» . 30.11.2019. <https://112.ua/statji/mirovoy-ekologicheskij-krizis-kak-ukraina-vypolnyaet-obyazatelstva-klimaticheskogo-soglasheniya-516750.html>

### **Сведения об авторах**

**Богачкова Людмила Юрьевна** – д.э.н., проф., профессор кафедры прикладной информатики и математических методов в экономике Волгоградского государственного университета, 400062, Волгоград, пр-т Университетский, 100, [bogachkova@volsu.ru](mailto:bogachkova@volsu.ru)

**Усачева Надежда Юрьевна** – к.э.н., доц., доцент кафедры прикладной информатики и математических методов в экономике Волгоградского государственного университета, 400062, Волгоград, пр-т Университетский, 100, [n.y.usacheva@volsu.ru](mailto:n.y.usacheva@volsu.ru)

**Усачева Ирина Витальевна** – к.э.н., доцент кафедры прикладной информатики и математических методов в экономике Волгоградского государственного университета, 400062, Волгоград, пр-т Университетский, 100, [zeppelin89@volsu.ru](mailto:zeppelin89@volsu.ru)

**Bogachkova Lyudmila Yu.** – Doctor of Economic Sciences, Professor, Professor of Department of Applied Informatics and Mathematical Methods in Economics, Volgograd State University, 400062, Volgograd, Prospekt Universitetskij, 100, [bogachkova@volsu.ru](mailto:bogachkova@volsu.ru)

**Usacheva Nadezhda Yu.** – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Associate Professor of Department of Applied Informatics and Mathematical Methods in Economics, Volgograd State University, 400062, Volgograd, Prospekt Universitetskij, 100, [n.y.usacheva@volsu.ru](mailto:n.y.usacheva@volsu.ru)

**Usacheva Irina V.** – Candidate of Economic Sciences, Associate Professor of Department of Applied Informatics and Mathematical Methods in Economics, Volgograd State University, 400062, Volgograd, Prospekt Universitetskij, 100, [zeppelin89@volsu.ru](mailto:zeppelin89@volsu.ru)

## Глава 2. Цифровая экономика: современное состояние, проблемы и перспективы

DOI 10.18720/IEP/2020.6/5

### § 2.1 Научно-техническая политика в России: спектр возможностей

#### **Аннотация**

Целью исследования выступает определение особенностей научно-технического развития в России на современном этапе, с обоснованием возможностей проведения эффективной научно-технической политики. Методом исследования является сравнительный анализ, осуществляемый по связи ВВП и числа исследователей в России и отдельных рассмотренных странах, а также применимый к обоснованию мер развития науки и техники, предпринимаемых со стороны государства. Результатом исследования стало выявление неблагоприятной ситуации в России, вызванной тем, что увеличением ВВП происходило при сокращении числа исследователей, что не характерно ни для ЕС, США, ни для Китая. Такая динамика в определённом смысле противоречит цели развития «экономики знаний». Кроме того, проводимые реформы науки внесли некоторую дезорганизацию в функционирование научных организаций, в связи с чем, предлагаются необходимые решения на всех релевантных звеньях функционирования российской науки, нейтрализующие негативные эффекты осуществлённых ранее изменений. Эти предложения касаются политики в области заработной платы учёного, организации работы диссертационных советов, связи науки и реального сектора экономики, то есть, тех элементов системы, от развития которых полностью зависит результативность науки и технологического развития.

**Ключевые слова:** НИОКР, исследователи, научно-техническая политика, реформирование науки, связь науки и промышленности.

### § 2.1 Scientific and technical policy in Russia: spectrum of opportunities

#### **Abstract**

The purpose of the study is to determine the features of scientific and technological development in Russia at the present stage, with the justification of

the possibilities of an effective scientific and technical policy. The research method is a comparative analysis carried out on the relationship of GDP and the number of researchers in Russia and individual countries examined, as well as applicable to the justification of measures for the development of science and technology undertaken by the state. The result of the study was the identification of an unfavorable situation in Russia, caused by the fact that the increase in GDP occurred with a decrease in the number of researchers, which is not characteristic of the EU, USA, not for China. In a sense, such dynamics contradict the goal of developing a “knowledge economy”. In addition, the ongoing reforms of science have brought some disruption to the functioning of scientific organizations, and therefore, the necessary solutions are proposed at all relevant links in the functioning of Russian science, which neutralize the negative effects of previous changes. These proposals relate to the scientist’s wage policy, the organization of work of dissertation councils, the connection between science and the real sector of the economy, that is, those elements of the system on the development of which the effectiveness of science and technological development completely depends.

**Keywords:** R&D, researchers, scientific and technical policy, reform of science, the relationship between science and industry.

## Введение

Научно-технические достижения создают основу будущей конкурентоспособности экономики, поскольку, будучи внедрёнными, должны, по идее, обеспечить большие результаты с наименьшими затратами [1-3]. Иными словами, они в длительном измерении создают условия для увеличения технологичности, тем самым расширяя экономические возможности. Более того, научные достижения позволяют извлекать какое-то время интеллектуальную ренту, создавая задел для наращивания следующих научных достижений. Поэтому в сфере науки развёрнута довольно сильная конкуренция, хотя её не так афишируют по сравнению с конкуренцией фирм на рынках.

Научно-техническая политика представляет собой совокупность мер государства, направленных на создание наиболее благоприятных условий для получения, тиражирования, внедрения научных результатов. По этой причине основными задачами научно-технической политики выступает стимулирование создания научных результатов и их распространение. Следовательно, число, качество подготовки исследователей, стимулы для такой деятельности, рассмотрение научных работ, развитие научных журналов и публикаций, защита диссертаций – все это составляет важнейшие составляющие элементы научной деятельности и организации, а также предметную область регулирования в рамках научно-технической политики. Специфика данного вида деятельности связана с тем, что в начале научного поиска трудно предсказать, какой результат будет получен. Он может быть оговорён лишь ориентировочно, и то в основном специалистами, представляющими именно это научное направление, обладающими специальными знаниями. Конечно, в науке имеются стандартные исследования, где может быть более или менее понятен результат. Обычно такие исследования не являются прорывными, но в сумме они могут подвести к такому неожиданному результату. Таким образом, всегда присутствует элемент неопределённости в научной работе, поскольку она имеет дело с неоткрытыми возможностями, неизвестным. Это свойство данного вида человеческой деятельности требует учитывать при различных воздействиях на науку, при проведении научно-технической политики, формировании грантовой системы финансирования исследований, изменений в заработной плате научного работника, не говоря уже о публикациях и



представлении диссертаций. Скорость общественных и экономических изменений не может не сказаться на функционировании науки. Поэтому указанные факторы должны найти отражение в проводимой научно-технической политике. Необходимость проведения такой политики вызвана как раз тем, что рынки не могут обладать научным знанием и сформировать спрос – это не их имманентная функция. Следовательно, распределение ресурсов между научными направлениями и школами, не подчиняется «рыночной схеме», даже при наличии идеального «рыночного спроса» на результаты науки со стороны, скажем, промышленности [4].

В связи со сказанным, целью исследования выступает общая оценка научно-технического развития России по отдельным наиболее агрегированным показателям, с выявлением основных проблем и подходов к их решению.

Методом исследования выступает сравнительный анализ динамики ВВП и числа исследователей, числа патентных заявок и темпа роста экономики знаний. Конечно, важны и многие другие показатели – средняя заработная плата научного работника относительно средней заработной платы по стране, объём финансирования НИОКР и объём внедрённых НИОКР и патентных заявок [5-6], число и значимость публикаций в рамках фундаментальных наук и многое другое. Однако все остальные параметры, если «экономика знаний» мала и её темп такой, что это не влияет на темп роста экономики, если число исследователей сокращается при экономическом росте, а патентные заявки либо не растут, либо сокращаются и их число в десятки раз меньше, нежели в передовых странах, можно не приводить.

Уже эти параметры говорят о наличии существенных проблем научно-технического развития. В сокращённом материале все показатели не приведёшь, тем более, что проблемы с оплатой труда научных работников в России хорошо известны, также как и внедрения даже тех патентов, которые удаётся зарегистрировать. Дадим краткую характеристику лишь названных релевантных обобщённых показателей. Согласно Всемирному банку под исследователями понимаются профессионалы, занимающиеся концепцией или созданием новых знаний, продуктов, процессов, методов и систем, а также управлением соответствующими проектами<sup>1</sup>.

### **Некоторые параметры научно-технического развития**

Проведём анализ некоторых параметров, характеризующих результаты научно-технического развития России. На рисунке 2.1.1 показано изменение ВВП и числа исследователей в России и для сравнения в Европейском Союзе и США. Как видим, увеличение ВВП в России сопровождалось сокращением числа исследователей. Это единственная страна из наиболее развитых стран, которая показывала именно такую модель экономического развития. В Европейском Союзе, США, а также Китае (который не приводится) рост ВВП сопровождался ростом числа исследователей. В США до 1,5 млн. чел, в Европейском Союзе до 2 млн. чел., в России это число снизилось с 0,5 до менее чем 0,4 млн. чел. (см. рисунок 2.1.1).

---

<sup>1</sup> См.: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD>

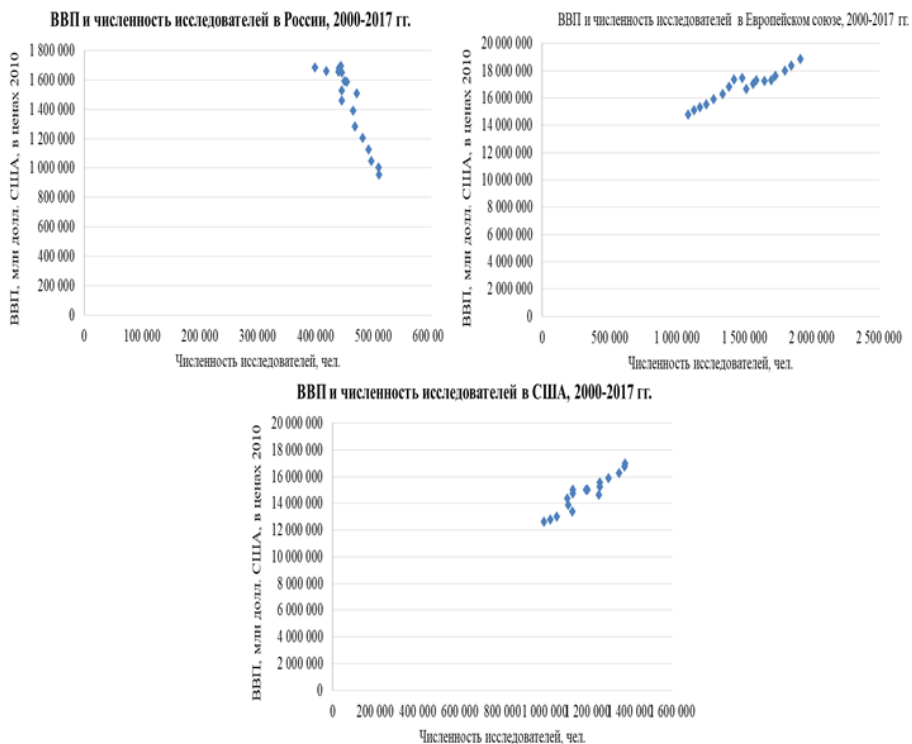


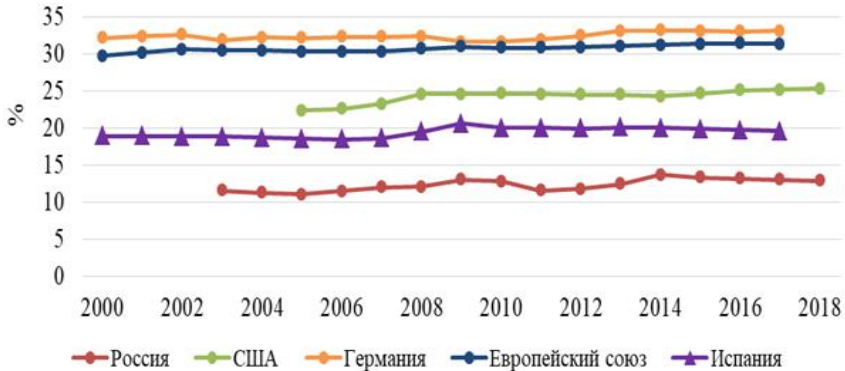
Рис. 2.1.1. ВВП и число исследователей в России, ЕС, США, 2000-2017 гг.<sup>2</sup>

На рисунке 2.1.2, слева показана доля «экономики знаний» в валовой добавленной стоимости некоторых стран. В России эта величина уступает даже Испании, не говоря о Европейском Союзе или США. Экспорт высоких технологий наибольший по доле от промышленного экспорта в Китае, в России данная величина самая малая из рас-

<sup>2</sup> Источник: Всемирный банк  
<https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.МКТР.KD>  
<https://data.oecd.org/rd/researchers.htm>

смотренных стран (рисунок 2.1.2, справа). Учитывая, что сама величина промышленного экспорта уступает в России другим странам, можно говорить о существенном отставании по высоким технологиям на мировом рынке.

**Доля экономики знаний в валовой добавленной стоимости, %**



**Экспорт высоких технологий, в % от экспорта промышленных товаров**

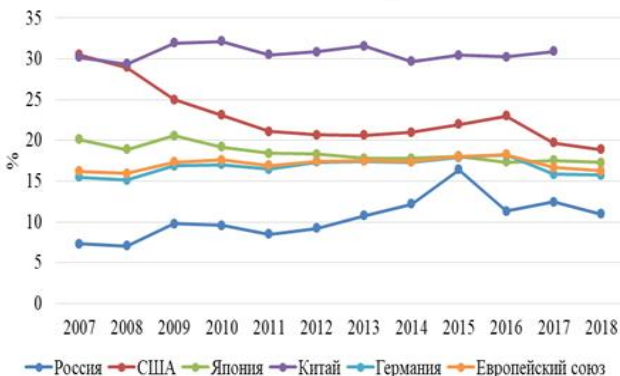


Рис. 2.1.2 Доля «экономики знаний» в валовой добавленной стоимости, 2000-2018 гг., экспорт высоких технологий от экспорта промышленных товаров 2007-2018 гг.<sup>3</sup>

<sup>3</sup> См авторскую методику: Сухарев О.С. "Экономика знаний" и её вклад

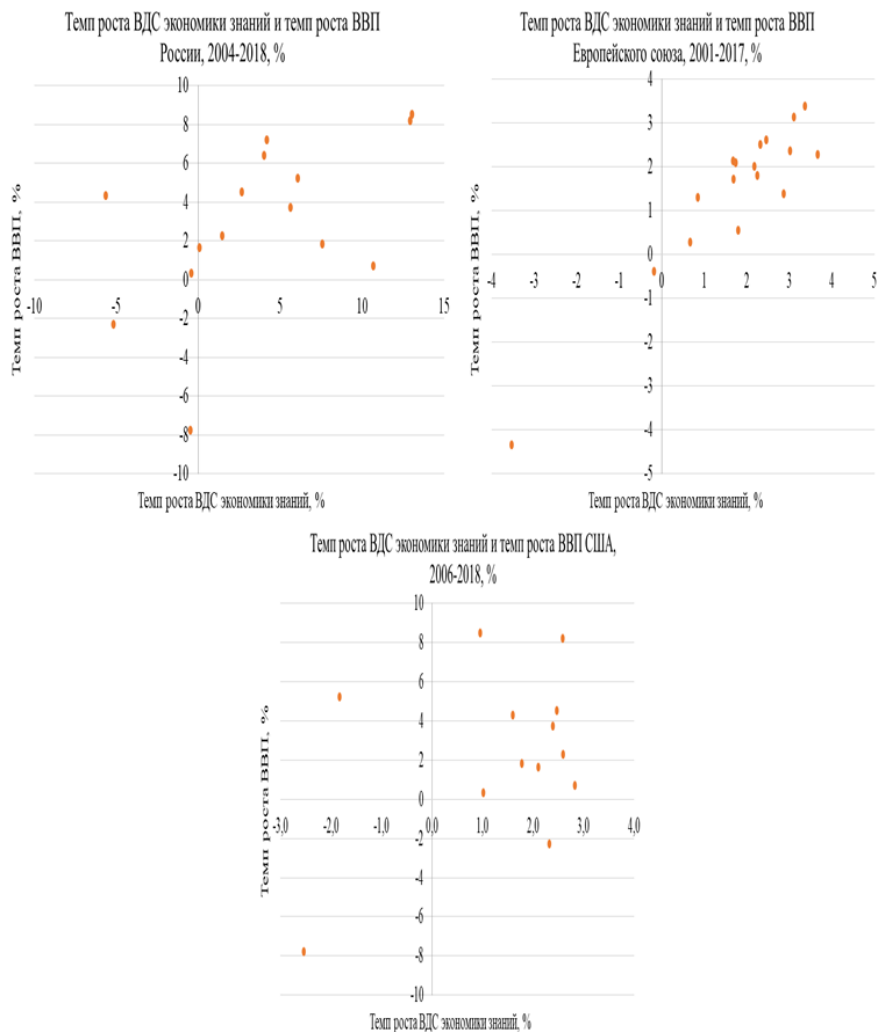


Рис. 2.1.3. Темп роста «экономики знаний» России, ЕС, США, 2004-2018 гг.<sup>4</sup>

в формирование темпов экономического роста. Общество и экономика, 2020. №1. С. 22-37. Источник: <https://data.worldbank.org/>

<sup>4</sup> Рассчитано автором по данным рисунка 2.1.1-2.1.2.

Анализ динамики «экономики знаний» и экономический рост стран показаны на рисунке 2.1.3. Из него следует, что существенной связи темпа роста «экономики знаний» и экономического роста в России не обнаруживается, причём даже относительно высокие значения темпа роста «экономики знаний» в отдельные годы не давали ощутимого вклада её в темп экономического роста, так как доля «экономики знаний» была не высока. Стабильности её роста не обнаруживалось, как и экономического роста. Однако для Европейского Союза связь «экономики знаний» и роста более рельефная, как и для американской экономики. Это говорит о том, что в российской экономике имеется фундаментальная проблема развития экономики знаний и высоки технологий, причём внутренние проблемы отражаются и в позиции в области высоких технологий на мировом рынке.

Табл. 2.1.1. Число патентных заявок, ед, 2010-2017 гг.

Country Name	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
<b>Китай</b>	293066	415829	535313	704936	801135	968252	1204981	1245709
<b>США</b>	241977	247750	268782	287831	285096	288335	295327	293904
<b>Япония</b>	290081	287580	287013	271731	265959	258839	260244	260290
<b>Германия</b>	47047	46986	46620	47353	48154	47384	48480	47785
<b>Россия</b>	28722	26495	28701	28765	24072	29269	26795	22777

Источник: <https://data.worldbank.org/indicator/IP.PAT.RESD?view=chart>

Важным показателем научно-технического развития выступает число патентных заявок (таблица 2.1.1). Как видим из таблицы 2.1.1, неоспоримым лидером здесь является Китай, превосходя даже США почти в 5 раз. В свою очередь США обходит Россию более чем в 10 раз. При такой разнице уже не обязательно анализировать, сколько внедрено заявок, потому что ясно каким будет превосходство. Данное соотношение наглядно отражает, какая технологи-

ческая база имеется. Конечно, текущие показатели не отражают прошлых заделов, например, патентной базы, созданной в СССР. Однако, при такой текущей динамике, внедрение и прошлой патентной базе имеет явные ограничения, демонстрируя состояние науки, институтов регулирования связи науки и производства. Патентная система очень красноречиво характеризует состояние не только науки, образования, но и производства, то есть, насколько внедряются даже создаваемые технические системы. Данный числовой показатель, несмотря на свою формальность, тем не менее, отражает системное качество научно-производственной деятельности, институциональную организацию.

Сказанное, позволяет сформулировать основной вывод о том, что Россия имеет крупные проблемы с развитием научно-технической сферы, которые охватываются организацией, как научных исследований, так и функционированием производства, на уровне которого не формируется спрос на НИОКР и внедрение новых технологий. Выходом может быть такая институциональная модификация экономики, которая обеспечит низкие издержки проведения научных исследований, патентования, создаст необходимость в НИОКР на уровне производств. Самое важное направление – это рост должен сопровождаться не сокращением числа исследователей, потому что именно такая тенденция отвечает «экономики знаний», в которой исследователь становится основной рабочей силой. Теряя количество, система, в конце концов, теряет и качество – никакой заботой о качестве такую научно-техническую политику объяснить и оправдать невозможно. В России даже по

направлениям национальных проектов страна, например, не располагает необходимым числом диссертационных советов, чтобы защищать диссертации и готовить исследователей. Одна из причин в том, что в эту систему допустили лиц, не имеющих к ней никакого отношения и «пережали контроль», доведя его до абсурда и высоки затрат для соискателя на защиту диссертации (на практике это так, юридически провозглашены позиции, что защиты бесплатны, однако они сопряжены все равно значительными затратами разного рода). Научный результат в силу такой формализации [3] стал размыт, подчинён формальным публикациям, привязанным к иностранным базам индексирования научных журналов, которые стали «научной индульгенцией» в оценке научного работника и его вклада в науку. Все это вводится, перманентно изменяя сложившиеся правила и традиции с 2014 года (уже шестой год), порождая большие издержки адаптации. Однако не принесло изменения той динамики, которая показана на рисунках до 2017 и 2018 гг. Кризисный 2020 год не будет исключением. Какие же позиции можно предложить для элиминирования негативных институциональных коррекций системы науки и высшей школы России в рамках эффективной научно-технической политики. Как было сказано, именно она должна позволить сбалансированно развивать науку и технику, обеспечив низко затратное появление новых знаний и такое же их внедрение в силу наличия спроса на знание в производственных секторах.



## **Результаты: предложения в рамках научно-технической политики государства**

Итак, научно-техническая политика в России должна обеспечить простоту и низкие затраты появления научных результатов, следовательно, снизить издержки на реорганизации, институциональные модификации системы и управление наукой – в идеале, исключить подобные вещи, обратив все усилия только на получение и внедрение уже полученных результатов. Тем самым можно выделить как минимум два вектора работы науки – это получение нового результата и внедрение уже полученного нового результата в деятельность конкретных секторов. В частности, как минимум научно-техническая политика должна изменить оплату труда научного работника создать условия для постоянной неформальной работы диссертационных советов, защитить информационном плане научную сферу, сосредоточив все усилия на полученном результате, а не формальном его представлении в виде записок, «кирпичей» и так далее.

Сформулируем для этого минимальный необходимый набор изменений, которые назрели для нейтрализации уже сделанного и полученного негативного опыта, которые требуют изменения. Однако, после внесения корректив, необходимо продолжительный период времени системе дать позволить нарабатывать результат и осуществлять коррекции только по мере острой необходимости.

Во-первых, заработная плата должна быть повышена нормативно в 2-3 раза относительно тех окладов, которые имеют научные работники сегодня вне зависимости от по-

лучаемого результата – только по жизненной необходимости.

Сегодня оклад крайне низок (в Академии наук он составляет с повышающими коэффициентом 37 тыс. рубл. до налогообложения для главного научного сотрудника). Система поощрения является балловой, то есть в плюс к тому окладу и ориентируется исключительно на формальные количественные показатели – число публикаций в год, база индексирования научного журнала, число конференций, причём с определённым числом участников (то же числовая оценка). Такая система даёт сразу меньший балл отечественным научным журналам, моментально и заведомо обеспечивая им конкурентное поражение, если эти журналы не входят в иностранные базы индексирования (причём только две - Scopus и Web of Science). Сейчас расширяется число таких российских журналов, но ведь это было введено, когда число их измерялось единицами буквально. Что действовало в сторону ограничения заработной платы научного работника. Иными словами, придуман метод для ограничения заработной платы, что при низком окладе просто не допустимо. Это подлинная фальсификация научной политики в России и чем быстрее она будет устранена, тем лучше для научного развития страны. Если подавляющее число журналов вошло бы в эти базы индексирования, то исчезла бы и такая привязка, но ведь фонды выделены конечные на финансирование заработной платы и она именно привязана в части премии именно к таким журналам. Но балл премиальный считается исходя из выделенной величины средств. Значит не важно, даже если бы все журналы России входили бы в эти базы, просто цена балла (в де-

нежном выражении) бы снизилась и общая сумма выплат была бы рассеяна по научным работникам. Пока введён монополизм двух баз данных в ущерб отечественным научным журналам, и подобная манипуляция с оплатой труда научных работников, по сути, напоминающая гобсоновскую потогонную систему существует в России уже три года как минимум (апробировалась она ещё ранее). Кроме того, методика начисления баллов каждый год изменяется: в 2019 году она была одна, в 2020 году отдельные институты Академии наук её изменили. Подобные модификации системы оплаты труда должны быть отменены. А сетования на то, что пока нет лучшей, так давайте сохраним вот эту – противоречат здравой логике. Надо ввести совершенно иную оплату труда научного работника.

Кроме того, нормативы этой системы делают российские издания вне указанных иностранных баз индексирования зависимыми от них. В итоге российские научные журналы на безденежье и деградируют, проигрывают в конкуренции заведомо на уровне исходных правил и установок. Кроме того, наивысший балл получают публикации в таких журналах – из указанных баз индексирования, которые не могут гарантировать научность и вклад. Нарушается принцип первоочередности публикации, то есть, кто раньше, того и приоритет. В журналы из монопольных баз столпились очереди, статьи публикуются в соавторстве по 3-5 человек. Это размывает приоритет и унижает науку России. Страна проигрывает сразу на институциональном уровне – по условиям институциональной конкуренции.

Поэтому важно пересмотреть балловую систему, уравнивать в балле отечественные и иностранные журналы и журналы по базам индексирования.

Во-вторых, нужны особые требования особые по выстраиванию системы оценки научного труда и не сведению её только к формальным показателям числа публикаций и баз данных и импакт-факторов журналов.

Основные позиции в оплате труда, определяются:

- жалованьем научного работника, исходя из требований обеспечения его уровня жизни, и за заслуги в подготовке научных кадров (как вариант)

- научной квалификацией, в основе которой уже созданные заделы в науке и технике измеряемые не одним годом работы, в том числе подготовленной школой (учениками);

- «организационными» выплатами, связанными с работой учёного по организации научного проекта и его реализации до результата, а также за работу по гранту в конкретном коллективе;

- выплатами за выполнение конкретных решённых задач, где по калькуляции формируются затраты на научный труд в привязке к окладу работника плюс учёт всех первых трёх позиций данного перечисления;

- выплатами за созданный научный продукт, который произведен за период времени.

Количественные оценки по числу цитат должны быть исключены, в силу высокой искажающей их природы и не применимости к оценке научного вклада и результативности.

В-третьих, научные коллективы могут оцениваться по созданной величине «научного продукта». Однако будем существовать проблема сравнения того проблема и разных областей науки, то есть, это понятие должно существовать для каждой науки или научного направления и рассматриваться отдельно.

К научному продукту, можно отнести: конкретные научные результаты, не обязательно опубликованные, а именно полученный критерий, принцип, модель, формула, теория, методика, методология, алгоритм, процесс, техническое решение, открытие, изобретение, технология, прибор, патент, авторское свидетельство, полезная модель и т.д. При этом следует учитывать советский опыт, когда ввели систему нормирования инженерного труда и контролёров норм, потеряв сам творческий инженерный труда. В чём причина? Она состояла в том, что инженеры в конструкторских бюро вынуждены были увеличивать детализацию, чтобы увеличить свою заработную плату. В итоге это сказалось на эффективности конструкции и разработках в сторону, разумеется, понижения. Вот так, простыми институциональными коррекциями моно обесценить многолетний опыт и сильные инженерные школы. Аналогично сейчас поступают с наукой России. Причём эти контролёры обычно были не высокой квалификации сами, а принцип «кто проверяет проверяющего» как всегда не действовал, заводил в тупик, как он заводит в тупик и развитие науки, особенно по выделению грантов, экспертной оценке журналов и диссертационных советов и т.д. Проверяющие также люди – и могут быть заинтересованы либо не высокой квалификации, а, наоборот, те, кто высокой, а она не должна оцениваться по

регалиям (хотя иной-то оценки и нет), формально относятся к своим обязанностям (как правило). Возникает провал функции контроля, следовательно, и управляющих воздействий. В связи с чем изменения в научно-технической политике следует связать с новыми правилами, которые эта политика должна ввести.

По учёту научного продукта можно разработать простую (!) форму, позволяющую за период времени оценить созданное, включая экспертные мнения. Конечно, даже такая оценка будет весьма условной. Но публикация в журнале не менее условна, ибо 2 рецензента – это всего 2 человека, а ошибаться может и большее число специалистов, причём искренно. Абсолютизация рецензирования не менее опасна, а авторов на редколлегию для защиты своих идей сейчас уже никто не вызывает нигде в мире, хотя такой советский опыт известен и он был обусловлен заинтересованностью в научном развитии, когда публиковали мнение, даже при несогласии какой-то части научного сообщества. В этом смысл развития науки, правда, такой смысл мало кто понимает правильно даже из научного сообщества. В принципе даже мировая наука идёт сейчас по пути формализации и бюрократизации своей деятельности, требует высоки затрат, капитальных вложений. Но при этом результативность общую не назовёшь очень высокой.

В-третьих, необходимо изменить магистральный подход к диссертациям и их защите. Нужно облегчить все процедуры, полностью изменить текущее положение о присуждении степеней, так как оно тормозит развитие науки, направлено на мотание нервов и истощение сил исследователей. Видимо, ради того, чтобы они подорвали здоровье

и более не дали никакого результата в будущем? Все затраты необходимо снять с соискателя, вуза и совета. Процедуру сделать простой, рассматривать только личную разработку, без глупых не нужных обзоров и полезность для практики либо для науки (теории).

В интернете не стоит ничего вывешивать (диссертации, автореферат возможно отменить как не нужную форму – документ, либо наоборот привязать защиту к нему – только к результату, обозревая работы человека, тогда не нужна морока с «кирпичём»), обнажая все идеи до их защиты и признания, облегчая конкурентную работу своим конкурентам, в том числе и за рубежом. Государственные советы должны контролироваться исключительно государственными структурами, причём вводимые технологии контроля и нормы не могут применяться к периоду, предшествовавшему их появлению. В противном случае права человека состоят в том, чтобы иметь право самоконтроля с учётом этих новых технологий. Повторные публикации того периода должны приветствоваться, так как расширяют поле потребления в условиях когда оно было крайне ограничено научного продукта. Вопрос о плагиате должен решаться с теми, кому нанесен ущерб от плагиата. Оппонент рассматривает только вклад в науку, но не является надсмотрщиком по выявлению совпадений. Формализм в этой части должен быть исключён. Подобные институциональные моменты должны быть системно введены и наведен окончательный порядок в этой сфере, основная цель которого расширить исследования как таковые по общим простым требованиям, и рассматривать их полезность, что расширит возможности внедрения.

Обозначенные здесь три центральные позиции (минимально необходимые) способны существенно расширить возможности науки, что, при соответствующем ресурсе для науки, а также при создании спроса на НИОКР в промышленности, позволит существенно изменить те негативные параметры научно-технической динамики, которые приведены выше. Целью должно выступать не желание войти в какой-то рейтинг либо достичь какого-то показателя, а организация системы, которая бы была конкурентной в длительном периоде, а это значит, давала бы результаты с наименьшим затратами, ограничениями, при расширении пласта научных исследований направлений и научно-исследовательских институтов

#### **Литература**

1. Мильнер Б.З. *Управление знаниями в современной экономике*. М.: ИЭ РАН. 2008- 88 с.
2. Сухарев О.С. *Ученость, ученые и образование: элементарные правила и поведение*. //Инвестиции в России, 2006, N 10. – С.24-34
3. Сухарев О.С. *Образование и наука России: уничтожающий формализм реформ и спекуляции на инновациях* //Бюллетень в защиту науки / под редакцией акад. ЭП. Круглякова, №6 - 2009. –С.99-104.
4. Сухарев О.С. *Экономика знаний: перспективы технологического рывка*// Экономика. Налоги. Право. — 2020, vol.13, №2 — С.16-33
5. Costa E., Soares A., Pinho de Sousa J. *Information, knowledge and collaboration management in the internationalisation of SMEs: A systematic literature review* // *International Journal of Information Management*, Volume 36, Issue 4, August 2016, pp. 557-569.
6. Porrini P., Starbuck W. *Information and Knowledge, Organizational* // *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences (Second Edition)*, 2015, pp. 72-76.

#### **Сведения об авторах**

**Сухарев Олег Сергеевич** – доктор экономических наук, профессор, заведующий сектором институционального анализа экономической динамики Института экономики РАН

**Sukharev Oleg S.** – Institute of Economics of the Russian Academy of Sciences



## **§ 2.2 Устойчивое развитие и функционирование Арктической зоны России – комплексная задача государства, промышленности, науки и образования**

### ***Аннотация***

В статье представлены основы Стратегии развития Арктической зоны России до 2035 года и законодательства для обеспечения её реализации. Представлены некоторые причины, которые отрицательно повлияли на ход выполнения действующей до 2020 года Стратегии. Представлены действия и предлагаемые меры со стороны руководства страны для существенной активизации процесса выполнения Федеральной программы освоения Арктической зоны РФ.

Важной составляющей успешной реализации планов рассматривается международное сотрудничество, в первую очередь со странами Евразийского Экономического Союза, а также взаимодействие регионов России, входящих в Арктическую зону.

Отмечена существенная роль подготовки и реализации конкретных проектов (инфраструктурных, промышленных, транспортных, научно-исследовательских, образовательных, социальных и др.) для активизации деятельности по освоению Арктической зоны страны в условиях кластеризации цифровой экономики.

***Ключевые слова:*** арктическая зона, устойчивое развитие, стратегия, программа, национальная безопасность, промышленность, исследования, образование, проекты, космическая и авиационная система мониторинга, центр литейных технологий.

## **§ 2.2 Sustainable development and functioning of Russian Arctic Zone – integrated mission of State, Industry, Science and Education**

### ***Abstract***

The basics of the Russian Arctic zone development strategy until 2035 and legislation to ensure its implementation are presented in the article. Some reasons that negatively affected the implementation of the current Strategy until 2020 are given. The country's leadership proposed measures to significantly intensify the implementation of the Federal program for the development of the Russian Federation Arctic zone are presented. International co-

operation, primarily with the Eurasian Economic Union countries, as well as the interaction of the regions of Russia that are part of the Arctic zone are considered an important component of the successful implementation of the plans.

The significant role of the specific projects (infrastructure, industrial, transport, research, educational, social, etc.) preparation and implementation for the intensification of activities on development of the country's Arctic zone in the conditions of clusterization of digital economy was noted.

**Keywords:** arctic zone, sustainable development, strategy, program, national security, industry, researches, education, projects, space and aviation monitoring system, foundry technology centre.

**Введение.** Устойчивое развитие и функционирование сложной организационно-технической системы и её структур предполагает выполнение требований, которые закладываются в её концепцию, стратегию и программы (общие и по направлениям развития). Этот процесс стал особенно актуальным в условиях кластеризации цифровой экономики как императива её развития. В связи с активизацией этого фактора основные усилия в проведённом исследовании были направлены на системный (внешнее обеспечение) и комплексный (внутреннее содержательное наполнение) характер основных направлений развития АЗРФ.

**Законодательная, нормативно-правовая и источниковая база.** Как правило, в концепцию устойчивости системы закладывают триединую задачу с экономической, социальной и экологической составляющими. Действующие в стране «**Основы государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу**» [1] и «**Стратегия развития Арктической зоны РФ и обеспечения национальной безопасности до 2020 года**» [2] направлены на обеспече-

ние следующих национальных интересов Российской Федерации в Арктике:

а) использование Арктической зоны Российской Федерации в качестве стратегической ресурсной базы Российской Федерации, обеспечивающей решение задач социально-экономического развития страны;

б) сохранение Арктики в качестве зоны мира и сотрудничества;

в) сбережение уникальных экологических систем Арктики;

г) использование Северного морского пути в качестве национальной единой транспортной коммуникации Российской Федерации в Арктике.

Обеспечение столь масштабных интересов страны направлено в первую очередь на достижение национальной безопасности РФ, в том числе в военной, экономической, информационной, экологической сферах жизни и деятельности страны.

Среди конкретных задач, которые необходимо решать во всех сферах деятельности государства и общества можно выделить те, которые направлены на:

- улучшение качества жизни, здравоохранение, образование людей в соответствии с программами социального развития;

- обеспечение транспортной доступности и мобильности с использованием возможностей Северного морского пути, развитие которого потребует обязательного наращивания инфраструктуры, совершенствования и взаимной увязки существующих сетей и средств воздушного, морско-

го, речного, железнодорожного, автомобильного видов транспортных коммуникаций;

- проведение комплекса исследовательских геолого-геофизических, гидрографических и картографических работ по подготовке материалов для обоснования внешней границы Арктической зоны Российской Федерации, поиску и оценке масштабов новых месторождений полезных ископаемых;

- осуществление разработку проектов, создание и внедрение новых видов техники и технологий для промышленного освоения морских месторождений полезных ископаемых и водных биологических ресурсов в арктических условиях;

- формирование системы контроля за обеспечением безопасности судоходства, управлением транспортными потоками в районах интенсивного движения судов, в том числе за счет реализации комплекса мер по гидрометеорологическому и навигационному обеспечению в Арктической зоне Российской Федерации;

- объединение усилий и ресурсов заинтересованных стран Запада и Востока, в первую очередь, относящихся к северным территориям, стран Евроазиатского экономического союза, а также регионов России, относящихся к Арктической зоне РФ.

Возвращение России в стратегически важную Арктическую зону в современных условиях международного сотрудничества отражено в ряде нормативно-правовых и программных документов РФ:

- Постановление Правительства РФ от 10.08.1998 года №919 (ред. от 18.12.2012 г.) «О Федеральной целевой про-

грамме «Мировой океан», включающей следующие подпрограммы с соответствующими государственными заказчиками:

- подпрограмма «Исследование природы Мирового океана», Министерство образования и науки Российской Федерации, в ред. Постановления Правительства РФ от 12.08.2010 N 619;

- подпрограмма «Военно-стратегические интересы России в Мировом океане», Министерство обороны РФ;

- подпрограмма «Освоение и использование Арктики», Министерство экономического развития Российской Федерации, Министерство промышленности и торговли Российской Федерации, Министерство здравоохранения Российской Федерации, Федеральное агентство по рыболовству, Федеральное космическое агентство, Федеральное агентство морского и речного транспорта, Федеральное агентство связи, Федеральную службу по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды и Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации, в ред. Постановлений Правительства РФ от 12.08.2010 N 619, от 18.12.2012 N 1335;

- подпрограмма «Изучение и исследование Антарктики» и «Создание единой государственной системы информации об обстановке в Мировом океане» - Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, п. 2 в ред. Постановления Правительства РФ от 30.09.2008 N 731.

Последние по времени выпуска документы: **Постановление Правительства РФ от 21 апреля 2014 г. N 366 «Об утверждении государственной программы Россий-**

ской Федерации «Социально-экономическое развитие Арктической зоны Российской Федерации» с изменениями и дополнениями от: 17 декабря 2014 г. [3], и Постановление Правительства РФ от 31 августа 2017 г. N 1064 [4] с конкретизацией мер по выполнению Программы. Указанные документы определяют порядок организации работ, ответственных за выполнение и финансирование Программы.

Однако за прошедшие годы выполнение положений нормативно-правовой базы и программ не отличалось необходимой активностью и организованностью, в первую очередь, со стороны федерального правительства. Не были созданы необходимые механизмы и инструменты для проведения всего комплекса мероприятий и работ по их организации, координации, информационному обеспечению и налаживанию коммуникаций.

Существует ещё одна трудность и неопределённость, с которой сталкиваются руководители субъектов РФ, входящих в число участников выполнения Программы, в соответствии с проведённым зонированием. Дело в том, что зонирование регионов страны определено ещё рядом директивных документов, например, в «**Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2035 года**», утверждённой Распоряжением Правительства РФ от 12 февраля 2019 года №207-р [5]. В этой Стратегии зонирование проведено на других организационных, экономических и структурных началах, чем в арктической Стратегии, с возложением задач, требующих иной координации и различных ресурсов. Получается, что регион входит в несколько зон с разными задачами, что может вы-

звать противоречия и рассогласования во взаимодействии между соседними регионами с учётом перспективных специализаций субъектов Федерации в составе определённых в Стратегии 12 макрорегионов и нескольких групп геостратегических территорий страны.

Содержательная часть главных направлений развития Арктической зоны РФ (АЗРФ) представлена многими работами отечественных учёных, руководителей и специалистов, которые озабочены состоянием ходом и результатами проводимых мероприятий в рамках действующей до 2020 года Стратегии [2]. Одной из последних подобных работ, в которой изложено творческое осмысление исторических, политических, организационных, кадровых, культурных и других начал, определивших успех страны в освоении Арктики в период Российской империи и Советского Союза, может служить замечательная коллективная монография учёных из Санкт-Петербурга: **«Арктика в пространственном развитии Российской Федерации. Проблемы управления» [6]**. Основные разделы монографии посвящены следующим проблемам:

1. Арктический формат России: новые вызовы и проблемы управления (Е. Н. Андреева).

2. Освоение арктических территорий Российской Федерации: обоснование рисков в процессе управления (Е. П. Воронина).

3. Опыт государственного управления Российским Севером (П. Х. Зайдфудим).

4. Канада и Россия управляют Севером. Управленческие стратегии: достижения и просчеты (Л. Н. Ильина).

5. Историческое и культурное наследие Арктики как объект государственного управления (О. В. Подшувейт).

**Результаты и их обсуждение.** Существенную активность в решении задач по освоению (АЗРФ) проявил крупный промышленный бизнес и научное сообщество (компании нефтегазового комплекса, машиностроители, институты РАН и Гидромета страны), которые были заинтересованы в реализации программ работ и исследований, получении заказов и формированию своих инвестиционных программ. Работы и исследования проводились в условиях большой неопределённости в финансировании, кадровом обеспечении, недостаточной организационной увязки и координации с программами «Цифровая экономика», «Индустриализация 4.0» и другими, отсутствия требуемых коммуникаций, логистики и информационного обеспечения. Решение подобных вопросов возможно только на государственном уровне, чем традиционно призвано заниматься правительство и ответственное министерство в качестве головного заказчика.

В сложившейся ситуации необходимо было принять срочные меры по активизации усилий в развитии Арктики на основе реализации программных документов. В связи с неудовлетворительным состоянием дел по инициативе **президента России В.В. Путина 9 и 10 апреля 2019 года был проведён V Петербургский арктический форум «Арктика – территория диалога» [7].** Поскольку действующая Стратегия развития арктической зоны РФ заканчивается в 2020 году президент страны распорядился подготовить до 1 декабря 2019 года новую Стратегию развития российской Арктики до 2035 года. «Она должна объединить



мероприятия наших национальных проектов и государственных программ, инвестиционные планы инфраструктурных компаний, программы развития арктических регионов и городов», - сказал глава российского государства, выступая на V Международном арктическом форуме «Арктика - территория диалога». Он сказал также: «В 2021 году Россия примет председательство в Арктическом совете, и мы предлагаем всем странам – участницам этой организации, а также другим государствам сотрудничество в Арктике». Президент поручил кабинету министров ускорить разработку закона об особой системе преференций для инвесторов в Арктике, чтобы принять его в осеннюю сессию Государственной Думы.

Определён государственный орган – Министерство, которое наделено полномочиями и на которое возложена ответственность за подготовку и реализацию Стратегии и Программы развития российской Арктики, им стало Министерство по развитию Дальнего Востока и Арктики. Создан Проектный офис развития Арктики (ПОРА, генеральный директор Борис Тарасов), на который возложена задача по организации и координации усилий для выполнения новой Стратегии. В настоящее время эти две структуры организовали опрос профессиональных и экспертных сообществ страны с целью завершения формирования и корректировки документа. Руководители Министерства и Проектного офиса намерены организовать эффективную информационную и коммуникационную площадку в интересах подготовки Стратегии и решения стоящих задач.

Вопросами эффективной подготовки новой Стратегии активно занялся Совет Федерации Федерального собрания

РФ. Председатель Комитета Совета Федерации по федеративному устройству, региональной политике, местному самоуправлению и делам Севера Олег Мельниченко отметил, что, несмотря на значительные усилия государства и определенные достижения, ключевые проблемы арктических регионов решаются все еще слишком медленно и не всегда эффективно. Для большинства этих регионов характерны общие трудности, препятствующие успешному развитию, в том числе отток населения, неразвитость инфраструктуры и транспортного сообщения, низкая инвестиционная активность. При подготовке новой «арктической стратегии» необходимо обеспечить взаимоувязку её положений с документами стратегического планирования, а также с Комплексным планом модернизации и расширения магистральной инфраструктуры.

Ключевой задачей в настоящее время является стимулирование инвестиционной активности в Арктике. Первые шаги в этом направлении уже сделаны – Министерством РФ по развитию Дальнего Востока и Арктики разработаны проекты федеральных законов, направленные на стимулирование предпринимательской деятельности в АЗРФ. «При этом законодательное регулирование развития Арктической зоны должно быть значительно шире, чем только **вопросы привлечения инвестиций**», — подчеркнул **Олег Мельниченко**.

Глава Комитета СФ отметил, что на законодательном уровне необходимо определиться с критериями отнесения сухопутных территорий к Арктической зоне Российской Федерации, разработать и утвердить **инструментарий акваториального планирования**, создать правовую основу

функционирования Арктической информационной системы. Эти и другие вопросы, связанные с подготовкой проекта стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации до 2035 года, будут обсуждены в рамках предстоящих парламентских слушаний, сказал парламентарий.

Во исполнение этих слов Совет Федерации 28 октября 2019 года провёл в Москве **Парламентские слушания, посвященные ходу подготовки проекта стратегии развития Арктической зоны России до 2035 года [8]**. В слушаниях приняли участие заместители председателей ряда Комитетов Совета Федерации, заместители министров семи Министерств Правительства РФ, руководители (или их заместители) законодательных и исполнительных органов власти девяти регионов России, имеющих отношение к Арктической зоне страны, представители науки, общественности. От Санкт-Петербурга на слушаниях присутствовали Ивченко Б.П., заместитель Председателя постоянной комиссии по промышленности, экономике и предпринимательству Законодательного Собрания, Шамахов В.А., директор Северо-Западного института управления РАН-ХиГС и автор статьи.

Основной доклад о сложившейся ситуации сделал заместитель министра Министерства РФ по развитию Дальнего Востока и Арктики А.В. Крутиков. Он объективно рассказал о реальных проблемах, существующих в регионах и ведомствах, принимающих участие в реализации Стратегии и Программы. Отметил, что в Правительстве страны понимают сложности, возможности и необходимость принятия решительных мер, которые должны быть отражены в новой Стратегии. Он призвал всех к подготовке и представлению

в Министерство и Проектный офис предложений и проектов для формирования практической программы действий. Выступившие на слушаниях ответственные лица говорили о проблемах своих регионов и ведомств, однако все они твёрдо отметили необходимость улучшения инвестиционных условий, создания инфраструктуры, решения проблемы транспортной доступности, прекращения оттока населения, особенно молодёжи, улучшения экономических, социальных, медицинских, культурных, образовательных, спортивных, туристических условий жизни и работы населения, а также решения проблем малых коренных народов Севера России.

Все значимые предложения нашли отражение в Рекомендациях Парламентских слушаний по рассматриваемому вопросу. Правительству страны рекомендовано ускорить разработку и внесение в Государственную Думу законопроектов, предусматривающих меры государственной поддержки инвестиционной деятельности в АЗРФ. Кроме того, Министерству РФ по развитию Дальнего Востока и Арктики при подготовке новой Стратегии учесть необходимость:

- принятия комплексного системообразующего законодательного акта, закрепляющего статус Арктической зоны РФ как особого объекта государственного регулирования, устанавливающего отношения в сфере её экономического и социального развития, перечень сухопутных территорий АЗРФ, критерии их выбора и границы;

- взаимоувязки положений проекта Стратегии с положениями других документов стратегического планирования в РФ и арктических субъектов РФ, в первую очередь с национальными проектами, положениями Стратегии про-

странственного развития РФ на период до 2025 года, а также с комплексным планом модернизации и расширения магистральной инфраструктуры на период до 2014 года, утверждённым распоряжением Правительства РФ от 30 сентября 2018 года №2101-р;

- проработки вопроса о применении дополнительных мер стимулирования инвестиционной деятельности в АЗРФ;

- введения мер стимулирования инновационной деятельности, интеграции науки и производства, в том числе через создание и развитие научно-производственных кластеров. В этом плане отметим, что в настоящее время идёт подготовка к созданию Петербургского Арктического кластера.

Большой раздел Рекомендаций касается проблем развития и мер поддержки малого и среднего бизнеса, внедрения современных информационно-коммуникационных технологий и систем связи, управления движением судов и полётов самолётов, использования средств дистанционного зондирования Земли с борта самолётов и космических аппаратов, проведения площадных съёмок ледового покрова мониторинг их динамики, а также системы гидрометеорологического и гидрографического обеспечения научной и хозяйственной деятельности в Арктике.

В соответствии с требованием Президента РФ Министерство по развитию Дальнего Востока и Арктики представило к 1 декабря 2019 года проект новой Стратегии на рассмотрение в Правительство страны. Однако этот проект не был предварительно доведён до научной и деловой ответственности для обсуждения. Более того, в течение более

трёх месяцев по проекту новой Стратегии не было обнаружено никакой информации и не предпринималось никаких серьёзных шагов со стороны органов федеральной власти. Это продолжалось до выхода в свет Указа Президента РФ от 5 марта 2020 г. N 164 "Об Основах государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года" [9], в котором сказано, что в соответствии со статьей 17 Федерального закона от 28 июня 2014 г. N 172-ФЗ "О стратегическом планировании в Российской Федерации" [10] Президент постановил утвердить прилагаемые Основы государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года.

Развитие событий произошло 13 мая 2020 года, когда состоялось заседание Государственной комиссии по вопросам развития Арктики, которое прошло под председательством вице-преьера – полпреда президента РФ на Дальнем Востоке Юрия Трутнева [11]. В соответствии с решением заседания Министерство РФ по развитию Дальнего Востока и Арктики направило в Правительство РФ доработанный с учетом замечаний других федеральных органов исполнительной власти проект Стратегии развития Арктической зоны РФ до 2035 года. Однако и в этот раз согласованный проект Стратегии не был доведён до общественности страны.

Кроме того, властям арктических регионов рекомендовано до 1 июня 2020 года представить в Министерство развития Дальнего Востока и Арктики график подготовки и принятия нормативных правовых актов, устанавливающих преференции по региональным и местным налогам для резидентов Арктической зоны России.

В контексте изложения материала статьи необходимо отметить, что Санкт-Петербург как крупный политический, научный, промышленный и образовательный центр страны может и должен сказать своё веское слово в решении задач по возрождению и проведению практически всех видов исследований и работ по Стратегии и Программе освоения Арктики и развития Северного морского пути на новом этапе. С 1930 годов, когда началась грандиозная эпопея исследования Севера силами многих экспедиций «Северный полюс», Ленинград стал центром организации и обеспечения этих поистине героических усилий первопроходцев полярных широт. Героями-папанинцами, учёными, моряками и лётчиками – полярниками восхищался весь мир. Всё лучшее, что было в стране, отдавалось им, чтобы проложить путь на восток вдоль северных акваторий СССР. И это осуществлялось с энтузиазмом, несмотря на трудные экономические условия первых пятилеток. В настоящее время Санкт-Петербург имеет всё необходимое для того, чтобы быть лидером в выполнении стратегии и Программы освоения Арктики. Он является исследовательским центром (Государственный научный центр Российской Федерации "Арктический и антарктический научно-исследовательский институт" - лидер российской полярной науки), столицей судостроения России с комплексом исследовательских и проектных учреждений (Крыловский государственный научный центр, Институт технологии судостроения и судоремонта, ряд конструкторских бюро) и крупных судостроительных предприятий, учебных заведений (СПб государственный университет, Российский государственный гидрометеорологический университет), крупных промышлен-

ных предприятий, производящих разнообразное оборудование, аппаратуру и снаряжение для оснащения судов и проведения работ в северных широтах, располагает также многими компаниями малого и среднего предпринимательства, готовыми внести свой вклад в развитие АЗРФ инновационными разработками, услугами.

Именно поэтому в составе Правительства Санкт-Петербурга создан специальный Комитет по делам Арктики, который с первых дней своей деятельности активно включился в решение самых трудных вопросов по интеграции усилий, координации работ, информационному и коммуникационному обеспечению, формированию перечня реальных проектов для реализации положений Стратегии и Программы.

Необходимо отметить активную работу в регионах России, которые активно формируют проекты для реализации в рамках Стратегии и Программы. Например, в Мурманской области важным направлением рассматривается расширение возможностей горно-обогатительной отрасли, включая масштабное возрождение добычи руд и получение редкоземельных металлов.

Еще один вопрос, рассмотренный Госкомиссией по вопросам развития Арктики, - создание территории опережающего развития (ТОР) в Мурманской области и проектах освоения новых месторождений твердых полезных ископаемых в Арктической зоне. Постановление Правительства России о создании ТОР «Столица Арктики» было подписано 12 мая. По итогам заседания Госкомиссии Минвостокразвития и Минобороны России вместе с мурманскими властями поручено проработать вопрос включения в грани-



цы «Столицы Арктики» земельных участков, необходимых для реализации инвестиционного проекта ООО «Порт Лиинахамари» по созданию курорта на Кольском полуострове, доложив о результатах до 1 августа 2020 года.

В Архангельской области очень активно работает Северный (Арктический) федеральный университет в области научно-исследовательского обеспечения стратегических и программных установок.

Очень важным решением Государственной комиссии по вопросам развития Арктики на заседании 13 мая 2020 года стало поручение Министерству, в соответствии с которым границы Северного морского пути (СМП) могут быть расширены почти вдвое и включают в себя акваторию от Мурманска до Сахалина. Сейчас акватория СМП ограничена Карскими воротами на западе и бухтой Провидения на востоке. Если решение будет принято, оно позволит формально выполнить поручение президента РФ по увеличению грузопотока по Севморпути к 2024 году до 80 млн. тонн, но приведет к конфликту с международным законодательством и другим проблемам.

Руководство России придаёт большое значение укреплению сотрудничества с зарубежными странами в Арктике. Только мирным путём можно решить вопросы разграничения и учёта экономических интересов развитых и развивающихся стран, претендующих на владение территориями и акваториями, относящимися к арктической зоне Земли, а также на осуществление хозяйственной, транспортной, научной деятельности в них. К таким странам относятся: Соединённые Штаты Америки, Канада, Дания, Норвегия, Россия. Кроме того, большую активность в Арк-

тике проявляет Китай, не имеющий территориального отношения к ней, однако обладая большими ресурсами, он пытается расширить зону своих интересов за счёт Арктики при реализации масштабной программы «Один пояс, один путь».

Для России очень важным и перспективным направлением международного сотрудничества и проведения глубокой интеграции экономик является укрепление и развитие всесторонних связей со странами Евразийского Экономического Союза (ЕАЭС.), которые были республиками Советского Союза. Этот факт даёт неоспоримые преимущества и возможности объединения усилий и ресурсов членов ЕАЭС для участия в освоении Арктики с учётом возможности его количественного развития.

При этом необходимо принять во внимание условия сотрудничества стран ЕАЭС в международной кооперации, сходные черты и различия состояния их экономик, промышленного, научного и образовательного потенциала. Россия, Казахстан, Беларусь, Киргизия и Армения – страны, имеющие общее советское наследие, сходные основы рыночной экономической модели и во многом похожие трудности развития. Для функционирования Союза создана и работает система органов управления и законодательная база.

Многолетний опыт сотрудничества автора с близкими нам странами – Казахстаном и Белоруссией – характеризуется рядом особенностей. Остановимся на некоторых из них.

С этими странами имеются Советы делового сотрудничества: Россия-Казахстан и Санкт-Петербург-Беларусь.

Программы сотрудничества учитывают возможности и потребности в промышленном развитии, модернизации технологического потенциала, в частности, металлургических и современных литейно-механических производств (как основы производства компонентной базы), вопросы материало-ведения, подготовки кадров.

Основными целями таких программ являются (они аналогичны программам ЕАЭС):

- выравнивание потенциалов промышленных комплексов;
- интеграция потенциалов и одновременное разделение труда в производстве конечной продукции с высокой добавленной стоимостью, которая могла бы быть конкурентоспособной на внутренних и мировых рынках;
- развитие отраслевой науки, конструкторских, технологических и проектных организаций для разработки и производства образцов отечественной техники, оборудования, материалов по программе импортозамещения;
- использование образовательного потенциала наших стран, создание единых программных и методических документов по подготовке кадров, проведение мероприятий по технической профориентации молодёжи и школьников, а также проведение первичной подготовки (примеры, работающая Академия цифровых технологий для детей и взрослых в СПб и открытая с 1 сентября 2019 года **Инженерно-технологическая школа №777 в Санкт-Петербурге [12]**);
- то же самое можно сказать о подготовке специалистов с высшим образованием, научных кадров как для фун-

даментальной науки, так и для прикладных научных исследований;

- сближение экономических и финансово-кредитных моделей сотрудничества, в чём имеются существенные различия.

Конечно же, для эффективной интеграции в рамках ЕАЭС подобные цели должны достигаться на более глубоком и широком научном, методическом и программном уровне. Что и выполняют органы управления Союза.

Приведём некоторые примеры интеграционных процессов.

В Казахстане имеется богатая минерально-сырьевая база природных ресурсов и мощная металлургическая промышленность для обеспечения всех видов машиностроительных производств. Однако большинство машиностроительных направлений работы промышленности требует существенной модернизации, нового оборудования, технологий, масштабного внедрения современных систем менеджмента качества, управления бизнес и технологическими процессами на основе информационных технологий, 3D-моделирования, прототипирования, создания цифровых двойников заводов. Подобные проблемы характерны также для Беларуси и России, в частности, для промышленного комплекса Санкт-Петербурга. Кроме того, существует серьёзная проблема подготовки большого количества специалистов по информационным технологиям, цифровизации экономики в целом. Это ещё одно поле для совместных проектов. Весьма перспективным направлением в решении задач цифровой экономики может служить потенциал нашего федерального оператора в лице ПАО «РОСТЕЛЕ-

КОМ». Недавно его руководитель М.Э. Осеевский выступил на Президиуме Союза промышленников и предпринимателей СПб и рассказал о том, как планируется и будет обеспечиваться выполнение программы «Цифровая экономика» с использованием Автономной Некоммерческой Организацией с одноимённым названием, Специального Фонда и Экспертного совета.

В Беларуси также работает мощный машиностроительный комплекс, однако и он имеет проблемы, сходные с перечисленными трудностями в других странах Союза. Кроме того, в Беларуси традиционно сильная академическая и прикладная (отраслевая наука), что используется для решения задач импортозамещения. Например, институт БелНИИЛит эффективно работает на литейную промышленность. Отметим также большие возможности сильного радиоэлектронного комплекса, который активно работает над проблемами цифровизации и автоматизации производства.

В развитии сотрудничества с этими странами в рамках ЕАЭС порой возникают трудности в согласовании и распределении объёмов работ, а также формировании бюджета для выполнения конкретных проектов, даже с привлечением правительственных структур. Российские промышленники и инвесторы очень осторожно подходят к рассмотрению проектов, оценивают риски. Не последнюю роль здесь играет различие экономических и финансово-кредитных моделей в разных странах, требований, показателей при заключении договорных отношений. Подобные трудности решаются в рамках комиссий ЕАЭС путём сопряжения и балансировки экономических и финансовых

моделей, директивных документов на межгосударственном уровне. С целью решения перечисленных проблем решением Высшего Евразийского экономического совета **академик РАН Сергей Глазьев утвержден на посту Министра по интеграции и макроэкономике Евразийской экономической комиссии [13].**

Большой интерес и активность во вхождении на рынок стран – членов Союза проявляет Китай, обладающий большим инвестиционным и технологическим потенциалом, возможностями поставлять оборудование, станки, технологии, также активно разрабатывать и поставлять на рынок ЕАЭС современную программно-аппаратную продукцию для программы «Цифровая экономика» с элементами искусственного интеллекта.

В подобном процессе важную роль играет соблюдение баланса национальных и общих для членов Союза интересов, что не всегда возможно реально выполнить. Особенно с учётом предлагаемых возможностей и условий со стороны Китая.

В подобных ситуациях для устойчивого развития ЕАЭС весьма велики роль и полномочия управленческих структур ЕАЭС, а также нормативно-правовой базы в выстраивании отношений, они должны приводить к эффективной координации и балансу возможностей и интересов на благо развития каждого члена Союза.

Ключевым условием устойчивого развития Союза надо считать проведение единой государственной политики социально-экономического развития стран-членов Союза, которая должна строиться на основе стратегического и оперативного планирования в экономике и всех её составляю-

щих и гармонизация законодательной и нормативно-правовой базы. При этом должна при необходимости осуществляться структурная и функциональная реформа органов управления Союза, чтобы способствовать гармонизации и координации условий и ресурсов при выполнении программ, конкретных проектов, принимаемых оперативных решений и достижению высокой эффективности получаемых результатов.

Как показывает опыт реализации стратегий отдельных экономик развивающихся стран большую роль в эффективной реализации сотрудничества играет глубокая проработка, обоснование и всестороннее обеспечение выполнения конкретных совместных промышленных проектов, что, к сожалению, наблюдается не всегда.

Приведём два примера стратегических международных проектов, которые предлагает автор и которые помогут созданию и эффективному функционированию многих структур в совместном строительстве всей мировой системы Арктической зоны.

Один из таких возможных стратегических проектов, актуальных для реализации и использования практически всеми странами Союза и западными странами, входящими в мировую Арктическую зону. Этот проект можно назвать: «Система авиационного и космического мониторинга отечественной и мировой Арктической зоны», основу которой составляют организационные и технические средства дистанционного наблюдения северных акваторий и территорий РФ и других стран с помощью бортовых авиационных и космических комплексов аппаратуры, работающей в различных диапазонах электромагнитных волн. Отметим, что

частично подобная авиационная система была создана и работала в СССР в 1980-е годы, а также проводились экспериментальные исследования с использованием бортовых космических комплексов (радиолокационные, инфракрасные, оптико-электронные) зондирования Северного морского пути. **Концепция** современной реализации подобной системы с учётом самых современных достижений средств дистанционного зондирования Земли, цифровых технологий, вычислительных средств обработки, передачи и представления огромных массивов цифровых данных наблюдения **изложена в работах [14; 15]**. Указанные средства проводили ледовую разведку, определяли мощность ледовых образований, указывали на безопасные маршруты следования караванов судов и даже спасали суда от ледового плена и гибели. Подобные средства могут использоваться для решения экологических проблем на шельфе при добыче углеводородов и на земной поверхности, определения зон вечной мерзлоты, поиска полезных ископаемых на территориях Арктической зоны России и для решения многих других задач.

Второй пример стратегического проекта, предлагаемого к реализации в рамках выполнения Программы развития АЗРФ, касается создания **Центра литейных технологий (ЦЛТ)**, который представляет собой Центр компетенций или Центр коллективного пользования [16]. В его состав входят ряд промышленных площадок для литья из разных металлов и по различным технологиям, центр подготовки персонала, научно-технический центр, информационно-аналитический центр, сервисный центр, подсобные производства. Этот проект предлагается для реализации, в



первую очередь в странах ЕАЭС, где имеется настоятельная потребность в модернизации производства качественной компонентной базы, способствующей выводу машиностроительной продукции на внутренний и международный рынки. Кроме того, реализация подобных масштабных межрегиональных проектов будет способствовать устойчивому развитию экономики и промышленности стран – членов Союза, поскольку литейное производство в этих странах переживает в постсоветский период тяжёлый и затяжной кризис. Создание ЦЛТ позволит удовлетворить настоятельную потребность в обеспечении отечественных машиностроительных отраслей в качественном литье по приемлемым ценам. В первую очередь, это необходимо для обеспечения реального импортозамещения при разработке и реализации инвестиционных программ нефтегазового комплекса по производству отечественного добывающего и перерабатывающего и транспортного оборудования (для сжиженного природного газа, подводных добывающих комплексов, трубопроводов и их арматуры), которое работает в экстремальных климатических условиях. Не секрет, что большинство крупных машиностроительных, двигателестроительных, энергомашиностроительных, автомобилестроительных и прочих предприятий в настоящее время покупают качественное литьё (компонентную базу) у зарубежных производителей.

### **Основные результаты исследования:**

1. Исполнительные органы власти, в первую очередь федеральные, не проявляют должной активности в реализации директивных документов по развитию АЗРФ, особенно в вопросах организации, координации и обеспечении

выполнения Стратегии и Программы с использованием системных и комплексных решений стоящих задач в условиях политических и экономических трансформаций в мире и стране, а также в условиях проведения политики кластеризации.

2. Важным направлением развития АЗРФ рассматривается активное и многостороннее международное сотрудничество с западными странами, входящими в Арктическую зону, а также с партнёрам по ЕАЭС.

3. Определяющим условием успешного развития АЗРФ служит разработка и реализация крупных проектов во всех направлениях хозяйственного механизма страны в целом и её Арктической зоны (развитие территорий и малых народов, Северного морского пути, транспортной и общехозяйственной инфраструктуры, добывающих и перерабатывающих отраслей, человеческого потенциала, решение экологических проблем и охраны природы).

4. Успешное развитие АЗРФ возможно только на пути объединения потенциала отечественных науки, образования, промышленности (крупных, средних и малых предприятий), медицины, органов власти всех уровней в реализации любых проектов.

**Заключение.** Таким образом, научное, промышленное и образовательное сообщество России знает и понимает комплекс проблем, с которыми мы будем иметь дело в процессе выполнения новой Стратегии и Федеральной Программы по освоению Арктики, а также готово предложить государству своё участие в их решении. Имеется уверенность, что интеграция и координация усилий и ресурсов России вместе со странами ЕАЭС, партнёрское сотрудни-

чество с западными странами Арктической зоны будет служить политической и экономической основой освоения Арктики.

**Выводы.** 1. Только на пути интеграции и координации усилий всех участников выполнения положений Стратегии и Программы, в первую очередь в цепи работ, связывающих экономику, промышленность, науку и образование, возможно добиться успехов в освоении богатств Арктики, улучшения условий жизни людей и, в итоге, достижения целей национальной безопасности России.

2. От государства требуется чёткое планирование, координация, установление и всестороннее обеспечение условий для проведения комплекса фундаментальных и прикладных научных исследований Арктической зоны, мобилизация организационного и промышленного потенциалов, человеческого и финансового капиталов, что поможет выполнению всех задач, которые положены в новую Стратегию, а также поможет преодолению имеющихся трудностей и ограничений. Другого пути нет!

### **Литература**

1. «*Основы государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2020 года и дальнейшую перспективу*». Утверждены Президентом Российской Федерации 18 сентября 2008 года № Пр-1969. Интернет-ресурс: URL: <http://government.ru/info/18359/> (дата обращения: 30.10.2019).

2. «*Стратегия развития Арктической зоны РФ и обеспечения национальной безопасности до 2020 года*». Утверждена Президентом Российской Федерации 8 февраля 2013 года № Пр-232. Интернет-ресурс: URL: <http://static.government.ru/media/files/2RpSA3sctElhAGn4RN9dHrtzk0A3wZm8.pdf> (дата обращения: 30.10.2019).

3. *Постановление Правительства РФ от 21 апреля 2014 г. № 366 "Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Социально-экономическое развитие Арктической зоны Рос-*

сийской Федерации" с изменениями и дополнениями от: 17 декабря 2014 г. Интернет-ресурс: URL: <https://base.garant.ru/70644266/> (дата обращения: 30.10.2019).

4. Постановление Правительства РФ от 31 августа 2017 г. N 1064 "О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 21 апреля 2014 г. N 366". Интернет-ресурс: URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71662010/> (дата обращения: 30.10.2019).

5. Распоряжение Правительства РФ от 12 февраля 2019 года №207-р "Об утверждении Стратегии пространственного развития Российской Федерации на период до 2025 года". Интернет-ресурс: URL: <http://www.consultant.ru/law/hotdocs/56857.html/> (дата обращения: 30.10.2019).

6. Арктика в пространственном развитии Российской Федерации. Проблемы управления: коллективная монография / Е.Н. Андреева [и др.] ; под ред. В.А. Шамахова. — СПб. : ИПЦ Северо-Западный Институт Управления РАНХиГС, 2020. — 378 с.

7. Путин: новая стратегия развития российской Арктики до 2035 года будет принята в этом году. Интернет-ресурс: <https://tass.ru/ekonomika/6312429> (дата обращения: 30.10.2019).

8. Видеозапись прямой трансляции парламентских слушаний на тему «О ходе подготовки проекта стратегии развития Арктической зоны Российской Федерации до 2035 года». Интернет ресурс: URL: <https://youtu.be/DlOrneCyAXU> (дата обращения: 30.10.2019).

9. Указ Президента РФ от 5 марта 2020 г. N 164 "Об Основах государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года". Интернет ресурс: URL: <http://prezident.org/articles/ukaz-prezidenta-rf-164-ot-5-marta-2020-goda-05-03-2020.html> (дата обращения: 27.05.2020).

10. Федеральный закон от 28 июня 2014 г. N 172-ФЗ "О стратегическом планировании в Российской Федерации". Интернет ресурс: URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_164841/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_164841/) (дата обращения)

11. Пресс-релиз о заседании Государственной комиссии по вопросам развития Арктики, 13 мая 2020 года. Интернет ресурс: URL: <https://minvr.ru/press-center/news/25077/> (дата обращения 27.05.2020).

12. Евсеев В.И., Князева В.В. Новая интеграционная модель общего и профессионального образования как образ будущего петербургской школы / Изд. Дом «Панорама». Управление качеством. – М.: №7(185), 2019, сс.60-67.

13. Глазьев утвержден на посту министра по интеграции и макроэкономике ЕЭК. Интернет-ресурс:

<https://tass.ru/ekonomika/6950613> (дата обращения: 30.10.2019).

14. Воронина М.М., Евсеев В.И. Концепция системы дистанционного наблюдения и контроля в задачах информационного обеспечения Морского Флота России / Труды СПб государственного морского технического университета // Морские интеллектуальные технологии. СПб.: 2019, №2(44), т.2, сс.149-154.

15. Воронина М.М., Евсеев В.И. Концепция системы дистанционного наблюдения и контроля в задачах информационного обеспечения Морского Флота России. Исследования и практические результаты. / Труды СПб государственного морского технического университета // Морские интеллектуальные технологии. СПб.: 2019, №1(43), т.1, сс.180-184.

16. Евсеев В.И., Малкин Е.В., Нагорный А.Г. Четыре буквы «И» - основа возрождения отечественного промышленного потенциала и его литейного производства / Индустрия. СПб.: 2015, №5, сс. 5-7.

### **Сведения об авторе**

**Евсеев Владимир Иванович** – доктор технических наук, профессор, Балтийский Государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова, Северо-Западная межрегиональная общественная организация Федерация космонавтики РФ, президент Союза литейщиков Санкт-Петербурга, 197372, СПб, а/я 173; v.evseev43@mail.ru

**Evseev Vladimir Ivanovich** – Doctor of Technical Sciences, Professor, Baltic State Technical University «VOENMEH» named by D.F. Ustinov, North-West interregional public organization Russian Space Federation, President of Saint-Petersburg Foundrymen Union, 197372, SPb, Post Box 173; v.evseev43@mail.ru

DOI 10.18720/IEP/2020.6/7

## **§ 2.3 Структурные преобразования в условиях модернизации и цифровизации экономики Узбекистана**

### **Аннотация**

Актуальность работы, как показывает мировая практика, повышенная энергоёмкость, материалоемкость и капиталоемкость производимых товаров, и не достаточное использование современных технологий

оказывают отрицательное влияние на конкурентоспособность производимых товаров в стране. Ускорение процессов модернизации, осуществляемых в экономике, и глубокий анализ теоретических и концептуальных аспектов осуществления структурных преобразований, сравнительный анализ передового опыта осуществления программ модернизации национального хозяйства развитых стран, исследование возможности творческого применения данного опыта для совершенствования и повышения эффективности модернизационной стратегии, осуществляемых в Узбекистане, имеют особое научно-практическое значение. В данной работе раскрываются сущность и тенденции структурных преобразований реального сектора в условиях модернизации и цифровизации экономики в Узбекистане. Изучаются источники финансирования инновационных факторов, анализируется инвестиционная политика за 2010-2019 гг. А также, разработаны рекомендации по ускорению структурных преобразований и активизации процесса инвестирования в условиях модернизации и цифровизации экономики.

**Ключевые слова:** национальная экономика, цифровизация, модернизация экономики, структурные преобразования, инвестиции, инвестиционная политика.

## **§ 2.3 Structural transformations in condision of the modernization and digitalization of the economy of Uzbekistan**

### ***Abstract***

The relevance of the work, as international practice shows, increased energy intensity, material intensity and capital intensity of manufactured goods, and insufficient use of modern technologies have a negative impact on the competitiveness of manufactured goods in the country. Acceleration of modernization processes carried out in the economy, and an in-depth analysis of the theoretical and conceptual aspects of the implementation of structural transformations, a comparative analysis of best practices in implementing modernization programs for the national economy of developed countries, a study of the possibility of creatively applying this experience to improve and improve the efficiency of modernization strategies implemented in Uzbekistan, special scientific and practical value. In this paper, the essence and trends of structural transformations of the real sector in the context of modernization and digitalization of the economy in Uzbekistan are revealed. The sources of financing innovative factors are studied, the investment policy for 2010-2019 yy. is analyzed. And also, recommendations were developed on

accelerating structural transformations and activating the investment process in the context of modernization and digitalization of the economy.

**Keywords:** national economy, digitalization, modernization economy, structural transformation, investment, investment policy.

### **Введение.**

Повышение конкурентоспособности экономики большинства развитых стран, обеспечено на основе инновационных факторов, путем осуществления программы цифровизации и структурных преобразований национальной экономики.

В условиях модернизации национальной экономики “...важное значение приобретают формирование инновационной программы, подготовка кадров нового поколения, эффективно пользующихся инновациями и инвестициями, поддержка развития класса собственников. Для этого нужна глубоко продуманная национальная идея, национальная программа технологического развития Узбекистана и модернизации внутреннего рынка. Реализация этой программы должна создать новые возможности для обретения Узбекистаном достойного места в ряду развитых стран мира”[1].

В Стратегии действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2017-2021 годах, основным направлением является “повышение конкурентоспособности национальной экономики за счет углубления структурных преобразований, модернизации и диверсификации ее ведущих отраслей”[2].

В своём Послании парламенту Президент Ш. Мирзиёев объявил 2020 год - годом «Развития науки, просвещения и цифровой экономики» и особо отметил важную роль принятия масштабной программы «Цифровой Узбекистан-

2030»[3], охватывающую все сферы и отрасли, направленную на полное и комплексное преобразование экономики Узбекистана и дальнейшее повышение ее конкурентоспособности на международной арене. В Государственной программе в Год развития науки, просвещения и цифровой экономики в соответствии со Стратегией действий по пяти приоритетным направлениям развития Республики Узбекистан в 2017-2021 годах отражены задачи по развитию цифровой инфраструктуры, которые являются главным условием в целом развития цифровой экономики.

**Цель исследования.** Разработка научно-практических рекомендаций, направленных на дальнейшее совершенствование структурных преобразований в условиях модернизации и цифровизации экономики Узбекистана.

**Методы исследования.** В процессе исследования использованы структурно-системные подходы, сравнительный анализ, статистические наблюдения, научное абстрагирование, метод обобщения.

### **Полученные результаты и их обсуждение**

В странах с переходной экономикой на основе модернизации экономики и диверсификации её компонентов, решаются задачи перехода на путь инновационного прогресса. После разработки проекта модернизации социально-экономического развития страны, сформируется стратегия, охватывающая промышленность, инвестиции и инновационную политику. Под модернизацией, с одной стороны, предполагается техническое и технологическое обновление ведущих отраслей экономики и их совершенствование, качество и в конечном итоге происходит диверсификация



производства, а с другой стороны, возникает вопрос развития человеческого фактора.

Как показывает мировая практика, повышенная энергоёмкость, материалоёмкость и капиталоемкость производимых товаров, и не достаточное использование современных технологий оказывают отрицательное влияние на конкурентоспособность производимых товаров в стране. Ускорение процессов модернизации, осуществляемых в экономике, и глубокий анализ теоретических и концептуальных аспектов осуществления структурных преобразований, сравнительный анализ передового опыта осуществления программ модернизации национального хозяйства развитых стран, исследование возможности творческого применения данного опыта для совершенствования и повышения эффективности модернизационной стратегии, осуществляемых в Узбекистане, имеют особое научно-практическое значение. В экономической литературе категория “модернизация экономики” анализировалась в связи с такими терминами, как “инновация”, “диверсификация”, “устойчивый экономический рост”, “переходная экономика” и др. [5-9].

В процессе формирования рыночных отношений в странах с переходной экономикой, практически не применялись теории модернизации и в большинстве случаев употреблялись термины “реформы” и “переходная (транзитная) экономика”. Раскрыта мысль о том, что в процессе экономических реформ, отдельные рыночные институты не смогут обеспечить эффективное экономическое развитие, и в экономический оборот введены такие термины как “модернизация”, “структурные преобразования”, “национальная

конкурентоспособность”. Как показывает мировой опыт модернизация во многих странах, стала разрабатываться в качестве национальной программы.

Механизм модернизации экономики и категория “модернизации экономики” были изучены во взаимосвязи с такими терминами как “индустриализация”, “инновация”, “либерализация экономики”, “диверсификация экономики”, “человеческий капитал”, “национальное богатство”. В результате, взаимосвязь данных понятий позволила раскрыть характеристику категории “модернизации экономики” и что способствовало определению экономической закономерности модернизации экономики.

Для повышения конкурентоспособности экономики необходимы модернизация и диверсификация отраслей реального сектора. В данном случае, модернизация экономики происходит параллельно с процессами диверсификации, и в результате непосредственной связи обеспечивается инновационное развитие. В результате использования высоких технологий, инновационное развитие способствует производству товаров с высокой добавленной стоимостью и повышению объема экспорта [17,20,21]. Это, в свою очередь, обеспечивает устойчивый темп экономического роста и обеспечивает конкурентоспособность национальной экономики путем роста национального богатства [18,19]. Что касается конкурентоспособности национальной экономики, то она является гарантией повышения жизненного уровня населения [5].

Охарактеризовать категорию модернизация экономики можно исходя из специфических особенностей каждой страны.

В табл. 2.3.1 показаны особенности категории модернизации экономики, которые охарактеризованы отдельно по отраслям применения. Категория модернизации охватывает все сферы жизнедеятельности общества, в частности, экономические и социальные аспекты жизни.

Табл. 2.3.1. Характеристика категории модернизация экономики

<b>Сфера специфических особенностей</b>	<b>Характеристика</b>
Экономика	Индустриальная экономика, высокие темпы экономического роста, повышенная интеллектуаллоёмкость, инновационное развитие
Общество	Уровень жизни, состояние здоровья населения, урбанизация, уровень занятости
Личность	Инициативность, предпринимательство, новаторство, образованность, вера
Государство	Демократия, конституция, бюрократия

Как показывает анализ мировой практики, модернизацию условно можно разделить на два типа.

Первый тип это институциональная модернизация, то есть модернизация социальной жизни. Здесь создаются широкие возможности для создания инноваций посредством интеллектуального развития различных слоев и групп.

Второй тип модернизации – это технологическая модернизация, то есть ускорение диверсификации экономики и активизация производственной политики. В данном случае, путем расширения инвестиций, затрачиваемых на основной капитал реального сектора экономики, осуществляется переход на индустриальную экономику. Применяются меры по увеличению доли производства в стоимости валово-

вой внутренней продукции, производимой национальной экономикой.

В обоих случаях обусловленность между субъектами модернизации, то есть между государством, обществом и бизнесом, является важным аспектом. Зависимость между субъектами может происходить прямо или противоположно.

Государство защищает и гарантирует права людей – членов общества, предоставляет свободу бизнес-предпринимательству и создает благоприятную среду. Общество способствует социально-политическому развитию государства, создает инновационные проекты для бизнеса, а также приводит бизнес в движение в качестве трудового ресурса и служит государству в качестве рабочей силы. Бизнес увеличивает финансовый доход государства, приводит к накоплению и росту капитала членов общества. Социальное сотрудничество в достижении экономической эффективности взаимосвязи механизма важно.

Модернизации экономики, как экономической категории можно дать следующее определение:

Модернизация экономики это непрерывный процесс, состоящий из мер обеспечения устойчивых темпов роста различных отраслей экономики на основе совершенствования производственных факторов.

Для определения сходства и различий между моделями модернизации экономики, их необходимо оценивать по следующим признакам: сроки реализации проекта модернизации экономики, роль государства в экономических процессах и влияние движущих сил модернизации.

Согласно критериям сходства и различия между моделями модернизации экономики, их можно распределить на следующие группы (табл. 2.3.2).

Табл. 2.3.2. Критерии моделей модернизации экономики

<b>Критерии</b> \ <b>Модель</b>	<b>Органическая модель</b>	<b>Догоняющая модель</b>	<b>Революционная модель</b>
Роль государства	Обеспечивающий регулирование	На высшем уровне	На высшем уровне
Сроки реализации	20-25 лет	20-25 лет	15-20 лет
Движущие факторы	Эндогенные (внутренний)	Эндогенные, экзогенные	Экзогенные (внешний)

Как показывает анализ данных табл. 2.3.2, реализация “органической” и “догоняющей” моделей модернизации экономики требует 20-25 лет.

В “догоняющей” и “революционной” моделях ведущую роль занимает государство и высокое влияние оказывают экзогенные факторы.

В частности, если в революционной модели экономика развивается в основном за счет внешних долгов, то в “догоняющей” модели ведущую роль играют эндогенные факторы и ППИ (прямые иностранные инвестиции) из разряда экзогенных факторов.

Особенности применения “догоняющей” модели модернизации экономики проявляются в следующем [20,21]:

Государство в ходе модернизации экономики, выступает инициатором, организатором экономических реформ, и путем эффективного использования рычагов регулирова-

ния, направляет все свои усилия на активные инвестиции и реализацию политики индустриализации.

Повышение максимального уровня эффективности применения аграрного сектора после этапов индустриализации и постиндустриализации, необходимо опираться на движущие силы модернизации.

В мировой экономике осуществляется достижение пропорциональности между кластеризацией экономики и структурными преобразованиями, а также достижение устойчивых темпов экономического роста за счет инновационных факторов в экономике. Надо отметить, что в Узбекистане впервые успешные кластеры созданы в сельском хозяйстве. В связи с пандемией COVID-19, кластеры в реальном секторе экономики, особенно кластеризация сельского хозяйства, приобрели все большее значение.

В период 2005-2019 гг. среднегодовой темп роста ВВП в Узбекистане составлял 7%, и данные устойчивые темпы экономического роста обеспечивали соответствующее увеличение валового внутреннего продукта на душу населения.

Как показывают отраслевая структура ВВП и динамика вклада отдельных отраслей экономики в обеспечение роста ВВП, национальная особенность модернизации экономики начинается с индустриализации (табл. 2.3.3).

Как видно по данным табл. 2.3.3, в 2010-2019 гг. валовая добавленная стоимость и чистые налоги на продукты изменились незначительно, доля добавленной стоимости в сельском хозяйстве выросла на 10,1 п.п., а в производстве - на 6,0 п.п. В анализируемый период в промышленности темпы роста были выше, чем темпы роста сельского хозяй-

ства и услуг. Соответственно, в структуре ВВП увеличилась доля отраслей промышленности и сельского хозяйства, и напротив доля услуг, соответственно, снизилась. Это объясняется ускоренными темпами внедрения кластеров в аграрную сферу и развитием АПК.

Табл. 2.3.3. Отраслевая структура ВВП (в процентах) [10,11,14]

Показатели	2010г	2017г	2018г	2019г	2010-2019гг. изменения
Всего	100	100	100	100	
Валовая добавленная стоимость отраслей	90,8	88,5	88,8	90,9	0,1 п.п.
Промышленность*	23,9	27,9	32,6	36,4	6,0 п.п.
Строительство	6,5				
Сельское хозяйство*	18,0	34,0	31,5	28,1	10,1 п.п.
Транспорт и связь	11,5	38,1	35,9	35,5	-6,9 п.п.
Торговля и общественное питание	9,2				
Другие отрасли	21,7				
Чистые налоги на продукты	9,2	11,5	11,2	9,1	-0,1 ф.п.

\*Согласно данным Государственного комитета по статистике Республики Узбекистан, с 2015 года валовая добавленная стоимость промышленной отрасли считается вместе со строительной, сельскохозяйственной, рыболовной и лесной.

В этапе модернизации экономики используются импортозамещающая и экспортоориентированная стратегии. Импортозамещающая стратегия предусматривает пополнение внутренних рынков за счет диверсификации промышленности и только после этого предусматривает экс-

портоориентированную стратегию. Главным критерием в экспортоориентированной стратегии становится международная промышленная кооперация.

Под понятием “стратегия модернизации экономики” подразумеваются изменение экономической политики государства и связь между институтами, осуществляющими данную политику на определенном этапе. Стратегия модернизации экономики взаимодействует с правовыми-институциональными изменениями. В данном случае, определяются проблемы модернизации национальной экономики и разрабатываются направления решения этих проблем на основе своеобразных особенностей в период реализации стратегии. Точно определяются цели, реализуемые в сроки, указанные в стратегии модернизации экономики. В частности, принятие национальной программы технологического развития Узбекистана и модернизации внутреннего рынка создадут новые возможности для обретения Узбекистаном достойного места в ряду развитых стран мира. Для достижения данной стратегии поставлена цель увеличения объема ВВП на душу населения в два раза до 2030 года и доли промышленности (вместе со строительной отраслью) с 36,4% в 2025 году до 40 %.

Сотрудничество с ЕАЭС открывает новые возможности при реализации данной стратегии.

В пути повышения эффективности инвестиционной политики при осуществлении стратегии модернизации экономики, разработаны альтернативные прогнозы по углублению структурных преобразований и модернизации национальной экономики на среднесрочную перспективу.



На основе модернизации экономики и структурных изменений “...мы переходим на путь инновационного развития, направленного на коренное улучшение всех сфер жизни государства и общества” [4].

Институциональные изменения и реформы в данных областях оказывают непосредственное влияние на модернизацию и цифровизацию экономики. Следовательно, эффективность деятельности государства и предприятий, которые являются основными субъектами экономики, зависит от общества. Модернизация общества обеспечивается созданием новых, или совершенствованием существующих институтов. В данном случае, имеется ввиду модернизация всех сфер общества, в частности, модернизация самого общества. Как показывает мировой опыт, стратегия модернизации национальной экономики должна быть гибкой, то есть она своевременно должна приспосабливаться к изменениям мировой и национальной экономики[6]. Цифровизация экономики ускоряет в целом инновационный путь развития страны.

В целях достижения устойчивого темпа экономического роста для эффективной реализации концепции модернизации экономики необходимо опираться на один из следующих подходов:

1. Достижение устойчивых темпов роста национальной экономики путем совершенствования институциональных основ модернизации.

2. Устойчивые темпы экономического роста способствуют развитию институциональной инфраструктуры обслуживающих модернизацию национальной экономики.

Важное значение в реализации стратегии модернизации экономики, имеет инвестиционная политика. Одной из движущих сил процесса модернизации экономики являются инвестиции. Без инвестиций нет модернизации цифровизации экономики. В национальной инвестиционной политике инвестиции, вложенные в основной капитал, занимают ведущее место. Ниже приведены источники инвестиций, вложенных в основной капитал в 2010-2019 гг. и изменения их структуры по отраслям экономики (табл. 2.3.4-2.3.5).

Табл. 2.3.4. Инвестиции в основной капитал по источникам финансирования (в процентах) [10]

Источники финансирования	2010г.	2017г.	2018г.	2019г.	Изменения относительно 2010-2019 гг.
Всего	100	100	100	100	
Республиканский бюджет	5,6	5,5	8,9	7,6	2,0 п.п.
Средства предприятий и населения	49,0	43,9	39,3	29,3	-19,7 п.п.
Банковские кредиты и другие заёмные средства	9,7	11,0	14,9	13,1	3,4 п.п.
Иностранные инвестиции	28,3	26,9	13,7	31,0	2,7 п.п.
Средства внебюджетных фондов	7,4	12,7	23,2*	19,0*	11,6 п.п.

\*2018-2019 гг. средства внебюджетных фондов включает иностранные кредиты под гарантию правительства

Как видно из данных табл. 2.3.4, в 2010-2019 гг. доля в финансировании инвестиций в основной капитал из республиканского бюджета повысилась на 2,0 процентных

пункта. Удельный вес финансирования за счет средств предприятий и населения в 2010-2019 гг. снизился на 19,7 процентных пункта. Приведенный анализ, показывает снижение инвестиционной активности предприятий и населения, которые являются ведущим источником финансирования модернизации. Для повышения инвестиционной активности предприятий со стороны правительства принимаются меры в кредитно-налоговой сфере во время нынешней пандемии. Финансирование инвестиций в основной капитал за счет средств внебюджетных фондов, в том числе Фонда реконструкции и развития существенно увеличилось. В 2019 году финансирование за счет внебюджетных фондовых средств и привлеченных иностранных кредитов под гарантию правительства увеличилось на 11,6 процентных пунктов по сравнению 2010 годом.

Промышленная отрасль в структуре ВВП при модернизации экономики, должна занимать ведущее место. В Узбекистане в 2010-2019 гг. достигнуты стремительные и устойчивые темпы экономического роста в таких отраслях реального сектора, как промышленность, сельское хозяйство, строительство, транспорт и связь. Как известно, данные темпы экономического роста обеспечили инвестиции в основной капитал данных отраслей.

В 2010-2019 гг. в инвестициях, направленных в основной капитал, в том числе, в структуре иностранных инвестиций, ведущее место занимала промышленность (табл. 2.3.5).

Табл. 2.3.5. Структура инвестиций в основной капитал по отраслям экономики (в процентах) [12-16]

Наименование отрасли	2010г	2016г	2017г	2018г	2019г	Изменения в 2019 г. относительно 2010 г.
Всего	100	100	100	100	100	
Промышленность	30,4	39,4	48,8	52,3	38,8	8,4 п..п.
Сельское хозяйство	3,5	3,3	3,3	3,3	8,0	4,5 п..п.
Транспорт и связь	29,7	13,8	11,8	12,1	10,8	-18,9 п.п.
Строительство жилья	15,1	22,3	17,9	16,5	10,2	-4,9 п.п.
Другие отрасли	21,3	21,2	18,2	15,8	32,2	10,9 п.п.
<b>В том числе, иностранные инвестиции, направленные в основной капитал</b>						
Промышленность	23,6	87,8	74,0	82,9	72,0	48,4 п.п.
Транспорт и связь	68,3	8,4	19,0	7,0	5,0	-63,3 п.п.
Сельское хозяйство*	0,9	1,0	7,0	10,1	23,0	*
Другие отрасли	7,2	2,8				

\*Вложение инвестиций, направленных в 2017-2019 гг. в сельское хозяйство, в составе в других отраслей.

Как видно из данных табл. 2.3.5, в 2019 году по сравнению с 2010 годом, инвестиции, направленные в основной капитал, увеличились в промышленности на 8,4 процентных пункта, в сельском хозяйстве на 4,5 п.п. В 2019 году на транспорте и в связи инвестиции, направленные в основной капитал, снизились на 18,9 процентных пункта, удельный вес иностранных инвестиций, направленных на развитие данных отраслей, снизился на 63,3 процентных пункта. В

анализируемый период, иностранные инвестиции в промышленности, направленные в основной капитал, выросли на 48,4 процентных пункта. Это свидетельствует о том, что государство уделяет особое внимание инвестиционной политике в промышленности. Если анализировать воспроизводственную структуру инвестиций в основной капитал, новое строительство занимает больше половины (2019 г. 53,6 %), а инвестиции в модернизацию, техническое и технологическое перевооружение, а также в расширение предприятий и организаций за 2019 год составили 28,7 %. На наш взгляд, инвестиции не следует полностью направлять на строительство новых объектов, предпочтительно направить их на модернизацию высокотехнологичных перерабатывающих действующих предприятий, что способствует совершенствованию структуры инвестиций, повышению их отдачи и росту эффективности.

Как показывает таблица 2.3.6, в технологической структуре инвестиций в основной капитал в 2010 году, строительно-монтажные работы составляли 52,1%, оборудование и инвентарь - 39 %, а в 2019 году строительно-монтажные работы уменьшились на 43,3%, а инвестиции на оборудование и инвентарь увеличились на 49,2%.

Как видно из данных табл. 2.3.6, в 2010-2019 гг. наряду с увеличением на 10,2 процентных пункта объема инвестиций, направленных в основной капитал и на оборудование и инвентарь, наблюдается заметное снижение (8,8 п.п.) доли инвестиций, направляемых на строительно-монтажные работы. Данное положение связано с появлением новых высокотехнологичных отраслей в экономике страны, что, в

свою очередь, приводит к постепенному росту активной части в структуре основного капитала в экономике.

Табл. 2.3.6. Технологическая структура инвестиций, направленных в основной капитал в 2010-2019 гг. (в процентах) [10]

Структура	Годы					Изменения в 2019 году по сравнению с 2010 годом
	2010г.	2016г.	2017г.	2018г.	2019г.	
Всего	100	100	100	100	100	
Строительно-монтажные работы	52,1	56,9	53,4	44,6	43,3	-8,8 п.п.
Оборудование и инвентарь	39,0	35,4	32,8	43,7	49,2	10,2 п.п.
Другие капитальные работы и расходы	8,9	7,7	13,8	11,7	7,5	-1,4 п.п.

Как видно из данных табл. 2.3.7, в 2018-2021 гг. доля промышленности в росте ВВП составляет в среднем 2%, средние темпы роста производства составляют 10,3%, в свою очередь, доля обрабатывающей промышленности достигает 9,3 %.

Модернизация и цифровизация экономики, как показывают результаты исследования, тесно связана со структурными преобразованиями.

Табл. 2.3.7. Темпы роста промышленного производства и доля отдельных отраслей в экономическом росте Узбекистана на 2018-2021 гг. (в процентах)

<b>Отраслевая структура промышленности</b>	<b>2018 г.</b>	<b>2019 г.</b>	<b>2020 г.</b>	<b>2021 г.</b>	<b>Среднее за 2018-2021 гг.</b>
Горнодобывающая промышленность и разработка карьеров	0,65	0,62	0,71	0,80	0,69
Обрабатывающая промышленность	9,82	8,48	9,46	9,48	9,31
Водоснабжение, канализация, сбор и утилизация отходов	0,10	0,08	0,06	0,06	0,08
Электроснабжение, подача газа, пара и кондиционирование воздуха	0,33	0,39	0,20	0,17	0,27
Итого темпы роста в промышленности	10,9	9,5	10,4	10,5	10,3
Доля промышленности в росте ВВП	2,0	1,8	2,1	2,2	2,02

Годовой рост ВВП страны изменяется в связи с темпами роста ее отраслевой структуры, ростом производства промышленных товаров, объемом затрачиваемых инвестиций, состоянием основных фондов, с количеством занятого населения в отраслях экономики и др. В Стратегии действий по дальнейшему развитию Узбекистана в 2017-2021 гг. поставлена задача повышения доли обрабатывающей промышленности в промышленной отрасли в 2021 году до 85%, по нашим расчетам, для достижения данной цели доля обрабатывающей отрасли относительно всей доли промышленности должна составлять в 2019 году 82,4 %, 2020

году 84,4 %. В 2021 году объем промышленного производства должен увеличиться в 1,5 раза в номинальной стоимости, по сравнению с 2017 годом, в том числе, объем обрабатывающей промышленности увеличится в 1,6 раза, соответственно.

Посредством математического моделирования осуществлено прогнозирование темпа роста промышленности и её отраслей до 2030 г. (табл.2.3.8).

Табл. 2.3.8. Сценарий и модели роста производства промышленных товаров

	Наименование модели	R <sup>2</sup>	F <sub>stat</sub>	Наименование сценария	DW
Горнодобывающая промышленность и разработка карьеров					
	$y = 42 \cdot t^2 + 330 \cdot t + 8829,8$	0.98	2891.19	Мобилизационный	2.66
	$Y = 666,4 \cdot t + 8437,8$	0.96	226.05	Базовый	1.37
	$y = 8914,4 \cdot t^{0,284}$	0.95	28.66	Инерционный	0.75
Обрабатывающая промышленность					
	$y = 613,11t^2 + 2285,54t + 56720,4$	0.96	1053.05	Мобилизационный	1.59
	$Y = t \cdot 7190,4 + 50998,1$	0.99	173.79	Базовый	0.54
	$y = 58898t^{0,3892}$	0.95	26.26	Инерционный	0.53
Водоснабжение, канализация, сбор и утилизация отходов					
	$y = 0,26t^2 + 522,51t + 389,07$	0.98	554.75	Мобилизационный	2.37
	$Y = t \cdot 78,5 + 386,6$	0.99	1280.55	Базовый	2.3
	$y = 306,5t^{0,5811}$	0.90	70.03	Инерционный	0.51
Электроснабжение, подача газа, пара и кондиционирование воздуха					
	$y = -21,33t^2 + 563,9t + 5874,1$	0.97	2891.19	Мобилизационный	2.66
	$Y = t \cdot 393,25 + 6073,2$	0.98	352.7	Базовый	0.78
	$y = 6085,4t^{0,2512}$	0,92	129.49	Инерционный	1.12



Как видно из данных табл. 2.3.8, при приближении R-squared в моделях роста производства промышленных товаров к 1, установленные тренды и выбранные модели считаются адекватными.

При разработке вариантов прогноза были учтены следующие параметры макроэкономического состояния страны:

- девальвация обменного курса национальной валюты в среднем составляет 15% годовых;
- индекс потребительских цен (ИПЦ инфляция) в 2019 году составил 19,2%, в 2020-2021 годах- в среднем 12%;
- устойчивая внешняя среда и изменение цен на основную экспортную продукцию в стране имеют стабильную тенденцию;
- экономика основных торговых партнерских стран имеет стабильную тенденцию роста;
- стабильная предпринимательская среда в экономике в результате мягкой фискальной политики в стране;
- свободный приток иностранного капитала в условиях либерализации внешнеэкономической деятельности страны;
- формирование здоровой конкурентной среды в стране, исходя из вышеизложенного макроэкономического состояния.

Если структурные преобразования в промышленности будут реализовываться согласно государственным программам до 2021 года, то варианты прогноза по трем сценариям для промежуточных периодов по увеличению объема ВВП в два раза на душу населения относительно 2017 года, которые установлены в качестве основных стратеги-

ческих задач, намеченных на долгосрочную реализацию до 2030 года, будут выглядеть следующим образом.

Как показывают данные табл. 2.3.9, если основываться на мобилизационный сценарий, то темпы роста производства будут составлять в 2022-2026 гг. 9,8 %, 2027-2030 гг. 8,7 %, соответственно, доля обрабатывающей промышленности в темпе роста будет составлять 12,8 % и 9,2 %, объем производства промышленных материалов увеличится в 1,3-1,5 раза.

Табл. 2.3.9. Варианты прогнозов, намеченных на 2020-2030 гг. в Узбекистане

Показатели	2022-2026 гг.	2027-2030 гг.
<b>Инерционный сценарий</b>		
Темпы роста производства, %	3,5	3,5
Доля обрабатывающей промышленности, %	3,7	3,6
Темпы роста горнодобывающей промышленности, %	3,7	3,8
<b>Базовый сценарий</b>		
Темпы роста производства, %	5,6	4,3
Доля обрабатывающей промышленности, %	5,6	4,4
Темпы роста горнодобывающей промышленности, %	4,7	3,6
<b>Мобилизационный сценарий</b>		
Темпы роста производства, %	9,8	8,7
Доля обрабатывающей промышленности, %	12,8	9,2
Темпы роста горнодобывающей промышленности, %	9,0	6,9

Это в свою очередь, показывает целесообразность применения мобилизационного сценария для осуществления структурных преобразований в промышленности, и обеспечения устойчивых темпов роста.

### **Заключение**

На основе проведенных исследований по данной теме можно изложить ряд выводов:

1. Использование методологических рекомендаций по определению и классификации эндогенных и экзогенных факторов, влияющих на процесс модернизации экономики, способствует совершенствованию методологических основ формирования программ модернизации в ведущих отраслях экономики и её структурных преобразований.

2. Исходя из требований модернизации промышленности и структурных преобразований и диверсификации в инвестиционной политике Узбекистана, в технологической структуре инвестиций, привлеченных в экономику, соотношение между строительно-монтажными работами и долей оборудования и инвентаря, необходимо довести до 1:2. В данном случае основное внимание необходимо уделять приобретению ресурсосберегающих, высокотехнологических средств, производству импортозамещающих товаров, что будет способствовать эффективному использованию инвестиций.

3. Согласно Стратегии действий по дальнейшему развитию Узбекистана в 2017-2021 гг., для увеличения доли обрабатывающей промышленности производственной отрасли в 2021 году до 85% необходимо, чтобы доля перерабатывающей отрасли относительно всей промышленности составляла в 2018 году 81,6%, 2019 году 82,4 %, 2020 году

84,4 %, а объем производства промышленных товаров в 2021 году увеличится в номинальной стоимости в 1,5 раза по сравнению с 2017 годом.

4. Согласно мобилизационному сценарию, темпы роста промышленности на долгосрочный период будут составлять 9,8 % в 2022-2026 гг., 8,7% в 2027-2030 гг., а темпы роста обрабатывающей промышленности 12,8 % в 2022-2026 гг. и 9,2% в 2027-2030 гг. Это в свою очередь, показывает целесообразность применения мобилизационного сценария для реализации структурных преобразований в промышленности и обеспечения устойчивых темпов роста.

### *Литература*

1. Мирзиёев Ш.М. Послание Президента Республики Узбекистан Шавката Мирзиёева Олий Мажлису – Т.: Узбекистан, 2018. С. 80.

2. Указ Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года “О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан” №УП-4947.

3. Послание Президента Республики Узбекистан Шавката Мирзиёева Олий Мажлису// <https://uza.uz/ru/politics/poslanie-prezidenta-respubliki-uzbekistan-shavkata-mirziyeev-25-01-2020>

4. Мирзиёев Ш.М. Послание Президента Республики Узбекистан Шавката Мирзиёева Олий Мажлису. Т.: Узбекистан, 2019. 80-с.

5. Makhmudova G.N., Babkin A.V. Theoretical aspects of innovative development in conditions of economic modernization: tendencies, analyses and future opportunities // St. Petersburg State Polytechnical University Journal. Economics Vol. 13, No. 2, 2020 P. 40-52

6. Махмудова Г.Н. Структурные преобразования в условиях модернизации экономики Узбекистана // Молодой учёный научный журнал г. Казань №37 (223) 2018 Стр. 113-118

7. Нуреев Р.М. Экономика развития: модели становления и модернизации рыночной экономики. – Москва: 2008. – 367 с.

8. Сейтмуратов Р.А. Приоритетные направления модернизации экономики в условиях углубления экономических

реформ: Автореф. дис. на соискание ученой степени докт. экон. наук. – Т.: 2012. – 43 с.

9. Чепель С.В. Системный анализ и моделирование перспектив устойчивого развития национальной экономики Узбекистана: монография/ Ташкент: IFMR, 2014. – 316 с.

10. Статистический ежегодник Т.: 2011; 2017.

11. Социально-экономическое положение Республики Узбекистан за 2017 год Т.: 2018. 198-с.

12. Строительство в Узбекистане Т.: 2017.

13. Альманах Узбекистана 2013. Т., 2013.

14. [www.stat.uz](http://www.stat.uz)

15. [www.lex.uz](http://www.lex.uz)

16. [www.cer.uz](http://www.cer.uz)

17. Tsatsulin, A.N., Babkin, A.V., Babkina, N.I. Analysis of the structural components and measurement of the effects of cost inflation in the industry with the help of the index method // Proceedings of the 28th International Business Information Management Association Conference: Innovation Management, Development Sustainability, and Competitive Economic Growth, 2016. С. 1559-1573.

18. Бабкин А.В., Алексеева Н.С. Тенденции развития цифровой экономики на основе исследования наукометрических баз данных // Российский научный журнал «Экономика и управление». – 2019. - № 6 (164). – С. 16-25.

19. Лутошкин И.В., Парамонова А.А. Анализ влияния цифровых технологий на развитие национальной экономики // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. Т. 12, № 4. С. 20–31. DOI: 10.18721/JE.12402

20. Формирование цифровой экономики и промышленности: новые вызовы / Александрова А.В., Алетдинова А.А., Афтахова У.В., Бачурина С.С., Богачкова Л.Ю. и др. Коллективная монография. - Санкт-Петербург, 2018.

21. Экономика и промышленная политика: теория и инструментарий / Александрова А.В., Андросенко Н.В., Басарева В.Г. и др. Коллективная монография. - Санкт-Петербург, 2014.

### **Сведения об авторе**

**Махмудова Гулжихон Нематджоновна** – и.о.профессора кафедры экономической теории, Национального университета Узбекистана имени Мирзо Улугбека, д-р экон. наук, Республика Узбекистан, г. Ташкент, ул. Университетская, дом 4, E-mail: neguma@mail.ru

**Makhmudova Guljakhon N.** – DSc. ass.professor of department of Economic theory of National university of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek, Republic of Uzbekistan, Tashkent, st. Universitetskaya, 4, E-mail: neguma@mail.ru

DOI 10.18720/IEP/2020.6/8

## **§ 2.4 Эффекты цифровых технологий в современной институциональной среде**

### **Аннотация**

Цель данного исследования состоит в изучении процесса становления и развития цифровой экономики в России, оценке уровня цифровизации и степени ее влияния на различные сектора национального хозяйства, а также в определении проблем, подготовке предложений для их устранения и выявлении дальнейших перспектив развития цифровых технологий. Немаловажным является выявление тенденций, происходящих в российских компаниях в контексте цифровой трансформации, а также анализ показателей развития цифровой экономики в России и определение на их основе вызовов и угроз, стоящих на пути утверждения цифровой экономики как ключевого фактора экономического роста. Процесс становления цифровой экономики в России, под воздействием которого формируются структурные изменения и тенденции развития непромышленного сектора, а также выявляются проблемы, требующие своевременного решения в ходе определения дальнейших перспектив цифровой трансформации экономического пространства России, составляет предмет данного исследования.

**Ключевые слова:** цифровая экономика, информационно-коммуникационные технологии, цифровые (информационные) технологии, облачная инфраструктура, уровень цифровизации, киберпреступность.

## **§ 2.4 The effects of digital technologies in the modern institutional environment**

### **Abstract**

The purpose of this study is to study the process of formation and development of the digital economy in Russia. Moreover, this paper assesses the

level of digitalization and the degree of its impact on the various sectors of the national economy. The study identifies problems and prepares proposals for their elimination. Further prospects for the development of digital technologies are detected. It is also important to identify the trends in Russian companies in the context of digital transformation, as well as to analyze the indicators of the development of the digital economy in Russia and to determine on their basis the challenges and threats that stand in the way of establishing the digital economy as a key factor in economic growth. The process of the formation of the digital economy in Russia, under the influence of which the structural changes and trends in the development of the non-manufacturing sector are formed, as well as the problems that require timely solutions, which are essential for determining the future prospects for the digital transformation of the economic space of Russia, are the subject of this study.

**Keywords:** digital economy, information and communication technologies, digital (information) technologies, cloud infrastructure, level of digitalization, cybercrime.

## Введение

В научных исследованиях все острее обсуждаются вопросы становления и развития цифровой экономики в современной России, поскольку с постоянным совершенствованием передовых технологий происходит их проникновение во все сферы человеческой деятельности, а процессы цифровизации растущими темпами охватывают все большее количество экономических субъектов, создавая новую социально-экономическую инфраструктуру, ведущее значение в которой занимает сфера информационно-коммуникационных технологий.

Интерес научного сообщества к цифровой экономике как новому социально-экономическому феномену обусловлен осознанием решающей роли высокотехнологичного сектора экономики в создании благоприятной среды для формирования конкурентных преимуществ страны посред-

ством инновационной активности субъектов предпринимательской деятельности.

Основу зарождения научных воззрений относительно понятия «цифровая экономика» составляют процессы утверждения и развития информационного общества, в котором информация как фактор производства составляет основу функционирования экономической системы, а повсеместное распространение сети Интернет и ее доступность многократно ускорили возможности распространения и создания новой информации, что позволило говорить о феномене больших данных и их месте в цифровой экономике.

Вместе с тем на сегодняшний день в научном сообществе не достигнут консенсус относительно трактовки понятия «цифровая экономика», поскольку данным термином обозначается достаточно широкий спектр процессов и явлений, что вызывает необходимость дополнительного анализа проблем и явлений, рассматриваемых в рамках цифровой экономики.

Объектом настоящего исследования является цифровая экономика как новый вектор устойчивого экономического развития страны.

Цель исследования состоит в анализе экономической природы цифровой экономики, а также эффектов цифровых технологий и специфики их проявления в современной институциональной среде.

Цифровая экономика и проблема ее построения является одной из наиболее актуальных тем, рассматриваемых российскими и зарубежными экономистами, среди которых А.А. Волкова [6], В.А. Плотников [20], Д.Н. Баранов [4],



Л.Д.Капранова [11], В.Е. Афонина [3], С.П.Кирильчук [12], М.А. Положихина [21], В.Е. Зайцев [10], Л.М. Гохберг [26], Н. Негропonte [50], Д. Тапскотт [49], и другие. Общеизвестно, что происхождение понятия «цифровая экономика» связано с публикацией в 1995 году фундаментальных работ Д.Тапскотта «The Digital Economy: Promise and Peril In The Age of Networked Intelligence»[49], и Н. Негропonte «Being Digital»[50], в которых авторы дали прогноз относительно генезиса цифровой экономики и ее проникновения в жизнь человека[21]. Однако точного определения рассматриваемого термина дано не было, что стало причиной трактовки нового понятия с разных позиций: от чрезмерного расширения до неоправданного сужения компонентов, входящих в понятие «цифровая экономика».

Именно их работы послужили теоретической основой для формирования подхода к определению сущности цифровой экономики и ее места в системе экономических отношений. Отдельные аспекты цифровой трансформации были рассмотрены в работах Ю.И. Грибанова [27], Ю.А.Олейниковой [16], А.В. Бабкина [1], Г.И.Абдрахманова[26], К.О.Вишневский[26], И.В.Павловой[19], М.В.Лычагин[13] и других исследователей, благодаря которым удалось сформировать инструментарий для изучения конкретных элементов цифровой экономики.

### **Методика исследования**

Для определения сущности объекта исследования необходимо рассмотреть процесс генезиса и распространения цифровых инноваций, который условно можно разделить на три этапа.

Первый этап относится к 1960-1980-м гг. и связан с изобретением первых электронно-вычислительных машин, появление которых положило начало информационной революции, и дальнейшим переходом централизованной обработки данных к децентрализованной, базирующейся на работе с локальными базами данных. В связи с разработкой первых корпоративных программ, значительно упростивших и повысивших эффективность управления предприятием, на рынке образуется новый, динамически развивающийся сегмент программного обеспечения, что, в свою очередь, вызывает рост подготовки кадров в сфере информационных технологий.

В промежутке между 1972-м и 1994-м годом происходит широкое проникновение цифровых технологий в сферу медиа: с аналогового на цифровое вещание переходит телевидение, радио, газеты, происходит трансформация информационного пространства в электронный формат.

Второй этап связан с серединой 90-х годов прошлого столетия и ознаменован глобальным распространением сети Интернет, благодаря которому появились новые бизнес-модели, такие как электронная коммерция и цифровые платформы. В то же время остро встает проблема защиты персональных данных, необходимость появления законодательства, направленного на предупреждение и ликвидацию киберпреступности.

Информационные технологии начинают восприниматься не только как инструмент оптимизации обработки данных и повышения эффективности управленческой деятельности на предприятии, но и как ключевой фактор фор-

мирования конкурентных преимуществ, позволяющий организации преодолеть барьеры входа в отрасль.

Возникновение широкополосного доступа к Интернету дальнейшее распространение высокоскоростной связи позволило совершить настоящую революцию в сфере информационно-коммуникационных технологий.

Последнее десятилетие характеризуется формированием цифрового мышления под воздействием большого потока информации, с появлением технической возможности анализа которого возникает феномен больших данных. Оптимизировать процесс хранения и обработки ускоренно распространяющейся информации позволили облачные технологии, базирующиеся на работе с данными на удаленных серверах.

Приверженцы четвертой промышленной революции, или индустрии 4.0, говорят о необходимости более широкого применения информационных технологий в производственном процессе. Суть ее состоит в интеграции материального и виртуального мира, в результате чего производство на всех его этапах становится полностью автоматизированными появляется возможность создания единой цифровой экосистемы.

Становится очевидным: стремительное распространение информационно-коммуникационных инноваций приводит к быстрому переходу разработок пути от своей уникальности до трансформации в общественное благо. Именно поэтому в информационную эпоху обладания знаниями недостаточно – необходимо не только создавать, но и быстро и эффективно внедрять высокотехнологичные решения, принимая во внимание глобальные процессы и тен-

денции, происходящие в экономике знаний, доминирующее положение в которой занимают цифровые технологии.

Наконец, человечество в своем развитии достигло такого уровня, когда информационно-коммуникационные системы предоставляют все возможности для ускоренного интенсивного экономического развития.

Более наглядно процесс становления и проникновения в повседневную жизнь информационных технологий проиллюстрирован на рисунке 2.4.1.

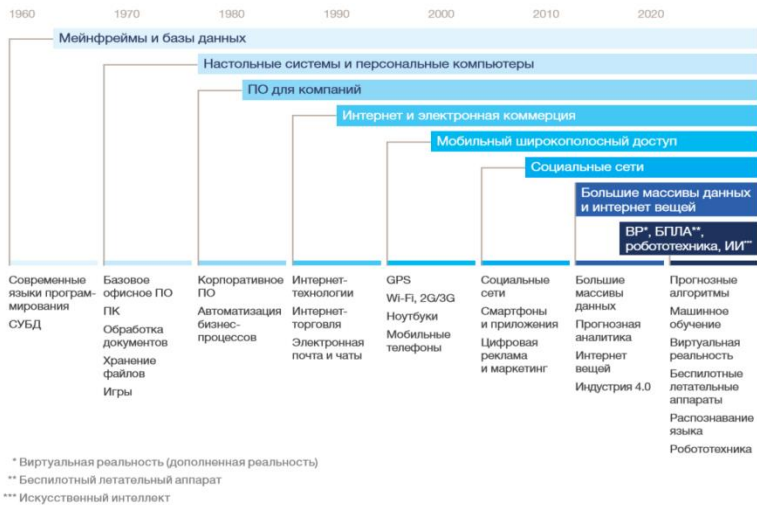


Рис. 2.4.1. Эволюция процессов формирования цифровой экономики

Таким образом, стремительное развитие и проникновение информационно-коммуникационных технологий во все сферы общественной жизни создало предпосылку для формирования современного информационного пространства и позволило говорить о цифровизации экономических процессов. Однако вокруг самого термина «цифровая экономика»

номика» существует множество разногласий, обусловленных сложностью определения границ исследуемого явления.

С целью уточнения понятийного аппарата рассмотрим примеры трактовки цифровой экономики в зарубежных и отечественных источниках:

– «Глобальная сеть экономических и социальных видов деятельности, которые поддерживаются благодаря таким платформам, как Интернет, а также мобильные и сенсорные сети» [26, 12] – Правительство Австралии, 2009;

– «Экономика, способная предоставить высококачественную информационно-коммуникационную инфраструктуру и мобилизовать возможности информационно-коммуникационных технологий на благопотребителей, бизнеса и государства» [26, 12] – журнал «TheEconomist», 2014;

– «Экономика, в которой благодаря развитию цифровых технологий наблюдается рост производительности труда, конкурентоспособности компаний, снижение издержек производства, создание новых рабочих мест, снижение бедности и социального неравенства» [14] – доклад Всемирного банка, 2016;

– «Использование возможностей онлайн и инновационных цифровых технологий участниками экономической системы, необходимое условие сохранения конкурентоспособности для всех стран» [17] – отчет BCG (TheBostonConsultingGroup), 2016;

– «Деятельность, в которой ключевыми факторами производства являются данные, представленные в цифровом виде, а их обработка и использование в больших объ-

емах, в том числе непосредственно в момент их образования, позволяют по сравнению с традиционными формами хозяйствования существенно повысить эффективность, качество и производительность в различных видах производства, при хранении, продаже, доставке и потреблении товаров и услуг» [41] – «Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 – 2030 годы», 2017;

– «Экономика, которая главным образом функционирует за счет цифровых технологий, особенно электронных транзакций, осуществляемых с использованием Интернета» [21,10] – оксфордский словарь;

– «Сегменты рынка, где добавленная стоимость создается с помощью цифровых (информационных) технологий» [18] – российская ассоциация электронных коммуникаций, 2018.

Исходя из приведенных положений, выделим четыре подхода к трактовке понятия «цифровая экономика»:

– Технологический подход характеризует развитие современных цифровых технологий, среди которых большие данные, облачные и квантовые технологии, промышленный Интернет, искусственный интеллект, технологии виртуальной и дополненной реальности, а также робототехника. Зачастую определение цифровой экономики подменяется перечислением перспективных технологий и сфере их влияния на экономическую и социальную сферу общества.

– Отраслевой подход рассматривает влияние цифровых технологий на различные отрасли. Так, наиболее подверженной цифровизации является сфера электронной коммерции, банковский и финансовый, телекоммуникаци-

онный, ритейл, фармацевтический и машиностроительный сектора экономики.

–Процессный подход предполагает изменения в способах ведения бизнеса под влиянием цифровизации экономических отношений и подразумевает переход большинства бизнес-процессов в онлайн-формат, а также использование современных ERP, IEM, WMS, MRP, CRM и прочих корпоративных систем, позволяющих оптимизировать процесс управления и организации производства.

–Нормативный подход к трактовке цифровой экономики находит свое отражение в законодательных актах, постановлениях, распоряжениях и прочих документах, исходящих от государственных органов. Например, определение цифровой экономики в стратегии информационного общества в РФ до 2030 года, программе цифровая экономика РФ и прочих документах.

Таким образом, многообразие трактовок понятия «цифровая экономика» обусловлено многоаспектностью исследуемого феномена, однако остро стоит проблема отсутствия в научном сообществе общепринятого сбалансированного определения, которое учитывало бы как теоретические, так и прикладные аспекты данного явления.

В связи с этим авторами предлагается собственное видение цифровой экономики как институциональной среды, в которой цифровые (информационно-коммуникационные) технологии являются ключевым фактором создания добавленной стоимости и формирования конкурентных преимуществ экономики страны, отрасли, организации посредством проникновения электронных (онлайн) технологий во все сферы хозяйственной жизни.

Как отмечалось ранее, появление термина «цифровая экономика» относится к середине 90-х годов XX века, однако широкое распространение в зарубежной литературе получает после доклада Всемирного банка «Цифровые дивиденды» в 2016 году, а в России – после выхода распоряжения Правительства в 2017 году. И в большинстве случаев исследуемое понятие относится к еще незавершившемуся процессу цифровизации информации в различных секторах экономики посредством компьютерных технологий, рассматриваемому в самом широком смысле.

Именно поэтому ряд исследователей, среди которых В.С.Циренщиков [25] и В.А.Плотникова [20], говорят о необоснованности употребления термина «цифровая экономика» как вовсе не нового, а «модного» явления, которое на самом деле представляет собой цифровизацию экономики – процесс массового внедрения и освоения цифровых технологий, суть которых заключается в создании, обработке, хранении и передаче информации в электронном виде.

Приведенные обстоятельства говорят о незавершившейся полемике в научном сообществе относительно трактовки понятия цифровой экономики.

Таким образом, процессы цифровизации, составляющие основу цифровой экономики и оказывающие все большее воздействие на рыночную конъюнктуру, рассматриваются в качестве доминирующего новшества четвертой промышленной революции и являются ключевым драйвером экономического роста. В процессе перехода к цифровому обществу неизбежно происходит изменение базовых экономических парадигм [23]. Именно поэтому за последние несколько лет споры о месте цифровой экономики в систе-



ме социально-экономических отношений становятся все острее.

Оценка современного состояния цифровой экономики в России, определение дальнейших перспектив развития высокотехнологического сектора национального хозяйства не представляется возможным без обобщения мировых достижений в сфере информационно-коммуникационных технологий, которые ускоренными темпами проходят свой путь от разработки до дальнейшего утверждения в системе социально-экономических отношений.

Формулирование подходов к интерпретации термина «цифровая экономика» является необходимым условием для определения направлений воздействия процессов цифровизации и проникновения информационно-коммуникационных технологий во многие сферы общественной жизни.

Чрезвычайно важным становится формирование понятийного аппарата, определение границ исследуемого явления посредством дополнительных научных изысканий, в результате чего удастся закрепить в научном сообществе цифровую экономику как особую экономическую категорию посредством формулировки гармонизированного общепринятого понятия и преодолеть разногласия относительно предмета проводимого исследования.

### **Результаты исследования и их обсуждение**

Процесс цифровизации экономического пространства является сложным и всеобъемлющим явлением, которое становится доминирующим источником технологических изменений, происходящих в масштабах страны, отрасли, организации. В связи с этим становится необходимым вы-

деление отличительных признаков, характеризующих содержание цифровой экономики, среди которых следующие:

- широкое распространение сети Интернет, которая является доминирующей технологией, обеспечивающей успешное функционирование цифровой экономики;

- информация выступает объектом купли-продажи, а данные в электронной форме - ключевым фактором производства;

- цифровые и компьютерные технологии доминируют в хозяйственной деятельности макроэкономических субъектов;

- хозяйственные процессы высоко автоматизированы, что существенно снижает участие человека в производственной деятельности и приводит к перераспределению занятых по отраслям экономики;

- развитая цифровая инфраструктура обеспечивает бесперебойный доступ организаций к широкополосному интернету;

- в структуре ВВП преобладает деятельность, связанная с производством, обработкой, хранением и распространением информации и знаний;

- институциональная среда направлена на стимулирование проведения научных исследований и дальнейшее внедрение разработок в производственный процесс.

Во многом характерные черты цифрового общества определяются свойствами цифровых технологий, важнейшими из которых являются:

- высокая скорость передачи данных и точность их воспроизведения без потери качества и свойств передаваемой информации;

– широкий спектр информации различных форматов, обрабатываемой компьютерными системами;

– интегрируемость информационных систем, позволяющая расширять функциональные возможности программного обеспечения путем установки дополнительного софта, что обуславливает гибкость при работе с информационными технологиями;

– предоставление мгновенного доступа к большим объемам хранимой информации, доступ к которой имеет широкий круг пользователей.

Цифровая экономика кардинально изменяет привычные хозяйственные взаимоотношения, поскольку приводит к интеграции материального и виртуального мира в экономической системе благодаря проникновению информационно-коммуникационных технологий во многие аспекты жизни и производственных отношений. По мнению авторов, построение цифровой экономики и дальнейшее ее развитие в масштабах государства базируется на ключевых компонентах, которые представлены на рисунке 2.4.2.

Таким образом, цифровая экономика представляет из себя сложное и достаточно емкое понятие, включающее по крайней мере четыре взаимосвязанных компонента.

Процесс цифровизации во многом осуществляется посредством сквозных технологий – важнейших научно-технических направлений, в наибольшей степени воздействующих на функционирование отраслевых рынков. Наиболее перспективными из них являются большие данные, облачные вычисления, промышленный Интернет вещей, блокчейн, аддитивные технологии, современная робототехника и другие.

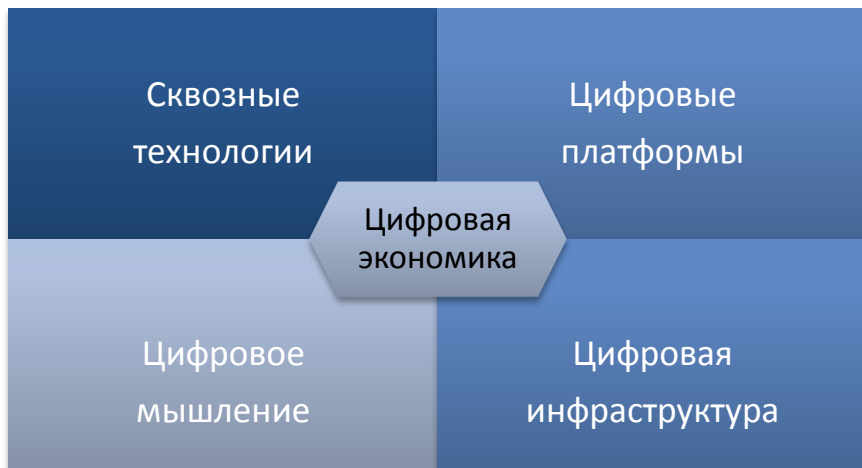


Рис. 2.4.2. Составляющие цифровой экономики

Раскроем ключевые особенности каждой из них, обозначив вклад приведенных технологий в формирование цифровой экосистемы.

Феномен больших данных возник в конце 2000-х годов в связи с появлением систем управления и обработки данных в структурированной и неструктурированной форме колоссальных объемов, выходящих за рамки возможностей привычных аппаратных средств. Как правило, для определения рассматриваемого понятия используется принцип трех V: Volume, Velocity и Variety. Параметр «объем» означает измеримость накопленной информации и предполагает большой объем данных, который измеряется в терабайтах и петабайтах. Принцип «скорость» означает постоянное увеличение размеров информации и необходимость обработки данных в близком к реальному времени режиму. Понятие «многообразие» предполагает, что информация име-

ет не один формат и может быть как структурированной, так и частично или полностью неструктурированной.

Место больших данных и технологий их обработки в цифровой экономике заключается в их присутствии в крупномасштабных отраслях бизнеса и тесной взаимосвязи с Интернетом как основной платформой для формирования пользовательских данных.

Облачные вычисления непосредственно связаны с предоставлением вычислительных служб, среди которых хранилища, сервера, сети программного обеспечения и интеллектуального анализа информации, доступ к которым осуществляется посредством Интернет-соединения. Применение таких служб заметно повышает гибкость в управлении пользовательскими данными, что приводит к повышению производительности и способности системы справляться с увеличением рабочей нагрузки посредством прироста количества функциональных блоков, выполняющих идентичные операции. Облачная инфраструктура в цифровой экономике обеспечивает взаимодействие между организациями различных секторов экономики, эффективность которого подтверждается путем сопоставления альтернативных издержек, которые организации несут в рамках ежедневного решения вычислительных задач.

Промышленный Интернет вещей, рассматриваемый исследователями как составная часть четвертой промышленной революции, представляет собой систему интегрированных компьютерных сетей, к которым подключены физические объекты, в первую очередь устройства в производственном секторе. Такие устройства оборудованы специальными датчиками, контроллерами и прочими техниче-

скими компонентами, связанными спрограммным обеспечением, и способны взаимодействовать как между собой, так и с окружающей средой без участия человека [26,15-16].

Генезис индустриального Интернета вещей привел не только к повышению качества технического обслуживания оборудования, но и к возникновению новой бизнес-модели его эксплуатации, когда заказчиком оплачивается только непосредственное использование функционала промышленного оборудования. Внедрение технологий межмашинного взаимодействия в организациях различных отраслей экономики является одним из важнейших критериев цифровизации производства.

Одной из сквозных технологий, задачей которой является трансформация национальных и мировой экономик, является блокчейн-технология – выстроенная по определенным алгоритмам непрерывная последовательная цепочка блоков, в которой содержится информация. Проверка операций в распределенном реестре производится в несвязанных друг с другом узлах валидаций, в которых хранятся копии транзакций всех участников системы [28].

Данная технология, по мнению экспертов, будет наиболее востребована в тех секторах экономики, в которых главной задачей является обеспечение прозрачности взаимодействия участников системы и необходимость защиты данных от внесения в них изменений (в первую очередь в банковском, финансовом и государственном секторах). Внедрение блокчейн-технологий позволит усилить эффект взаимодействия цифровых платформ, что повысит уровень технологического развития страны.

Аддитивные технологии связаны с послойным наращиванием материала на основу и, как результат, синтезом конкретного объекта посредством компьютерных 3d инструментов, что находит непосредственное применение в машиностроении, медицине и фармакологии, а также в космонавтике и судостроении. Использование 3d печати дает толчок в развитии наукоемкого производства лазерных приборов, композитных материалов, изделий сложных геометрических фигур и нестандартных профилей, узкоспециализированного программного обеспечения, что предоставляет возможность для технического переоснащения производственных процессов.

Робототехника и компоненты сенсорики являются важнейшей технической основой интенсификации производства. Их неразрывная связь проявляется в создании систем производства, построенных на основе сенсоров и искусственного интеллекта, что дает им способность к восприятию окружающей среды, контролю своих действий и приспособлению к ее изменениям [26,16]. Робототехника в цифровой экономике приобретает качественно новые характеристики за счет усложнения функций промышленных роботов посредством развития искусственного интеллекта и интернета вещей.

Таким образом, место сквозных технологий в цифровой экономике состоит в существенном влиянии на функционирование отраслевых рынков, поскольку они одновременно охватывают сразу несколько отраслей национального хозяйства, являются технологической составляющей экономического пространства и представлены на уровне страны, отрасли, организации.

Цифровые платформы как одно из структурных звеньев цифровой экономики являются современной бизнес-моделью, основанной на непосредственном взаимодействии продавцов и покупателей. Их функционирование существенно снижает транзакционные издержки в процессе обращения товаров и услуг и приводит к возникновению экономики совместного потребления.

Кроме того, распространение цифровых платформ предоставляет возможности для быстрого обмена пользовательскими данными посредством социальных сетей и дает новый толчок в распространении дистанционных форм обучения. Электронная коммерция и безналичные платежи также находят свое место в рамках цифровых платформ, что существенно упрощает государственный контроль за движением денежных средств.

Без цифровой инфраструктуры как составляющей цифровой экономики не возможно создание институциональной среды, которая смогла бы стимулировать научные разработки, обеспечить пользователям доступность сетей передачи данных и эффективное взаимодействие рыночных субъектов посредством бесперебойной работы центров обработки информации и хранения данных. Цифровая инфраструктура является базисом, на котором строится деятельность хозяйственных субъектов цифровой экономики, и представлена сетями связи, включая спутниковые, центрами обработки данных, телекоммуникационными ресурсами, а также службами технического сопровождения.

Наличие развитой информационной инфраструктуры в цифровой экономике призвано обеспечить организации и население доступом к широкополосному Интернету и сетям



сотовой связи, услугам по хранению и обработке данных, а также гарантировать защиту персональных данных на законодательном уровне.

Процессы цифровизации неизбежно сопровождаются формированием цифрового мышления, которое означает способность людей к использованию информационно-коммуникационных технологий в процессе решения прикладных задач, сбору и анализу увеличивающейся в геометрической прогрессии информации, а также преобладание в структуре занятых профессий, непосредственно связанных с интеллектуальной деятельностью, управлению информацией и знаниями[16,1418].

Развитие цифрового мышления требует значительных инвестиций в человеческий капитал и трансформацию системы образования в соответствии с технологическими потребностями общества, что предъявляет повышенные требования к профессиональной подготовке кадров и усиливает конкуренцию на рынке труда.

При определении уровня цифрового развития общества следует принимать во внимание значения показателей цифровой грамотности населения, проявляющейся в навыках поиска информации, осуществления онлайн-платежей, способности пользователей к защите персональных данных в сети Интернет, критическому восприятию информации и дальнейшей проверке ее на достоверность. Основными барьерами формирования цифровой грамотности является слабый интерес населения к технологическим инновациям и низкий уровень владения мобильными устройствами.

Таким образом, в структуру цифровой экономики входят четыре тесно связанных между собой компонента,

наиболее часто используемых для описания и определения содержания объекта настоящего исследования.

Соотношение звеньев цифровой экономики и их законодательное регулирование является приоритетной задачей в рамках осуществления государством политики по формированию экономической системы, в которой процессы цифровизации охватывают деятельность всех субъектов экономики.

Для подавляющего большинства крупных компаний понятие цифровой трансформации тесно связано с внедрением на производстве современных технологий, которые стали доступны для бизнеса в последние годы. Зарубежные и российские компании находятся в поисках наиболее оптимальных с точки зрения операционной эффективности способов ведения хозяйственной деятельности при помощи сквозных технологий.

Связь технологического уклада и экономического роста нашла свое отражение еще в работах Адама Смита. Так, основатель школы классической политэкономии считал, что стимулирование изобретения производства машин, облегчающих ручной труд, является одним из факторов повышения производительности труда, выявив тенденцию к развитию машинного производства. На сегодняшний день уже невозможно представить эффективное производство конкурентной продукции без использования высокотехнологичного оборудования.

По оценкам экспертов, наиболее подверженными цифровизации являются такие отрасли, как банковский и финансовый сектор, телекоммуникационная система, интернет-торговля, образование, страхование, машинострое-

ние, фармацевтика, нефтегазовая отрасль и другие. Цифровизация отраслей экономики влечет за собой изменение спроса на факторы производства, поскольку внедрение высокотехнологичных решений на предприятии увеличивает отдачу экономических ресурсов, в первую очередь информации.

Одним из основных условий осуществления инвестиций в цифровые технологии на корпоративном уровне является сопоставление ожидаемых выгод и понесенных затрат, которые вне зависимости от различных сценариев состояния рыночной конъюнктуры должны приносить хозяйствующему субъекту отдачу от произведенных вложений. По этой причине становится чрезвычайно важным рассмотрение влияния цифровых технологий на развитие бизнес-процессов в компании.

К общим преимуществам процессов цифровизации на уровне компаний и предприятий можно отнести повышение гибкости маркетинговой политики организации. Стремление к удовлетворению спроса потребителей осуществляется производителем посредством ускорения реакции на изменения в потребительских предпочтениях за счет появления возможностей сбора, хранения и обработки значительных массивов данных.

Благодаря использованию технологий больших данных у компаний появляется возможность получения информации о состоянии конъюнктуры рынка, что позволяет более грамотно выстраивать отношения с конкурентами и поставщиками, а также дорабатывать собственные продукты в соответствии с постоянно изменяющимися потреби-

тельскими предпочтениями за счет статистики и использования методов интеллектуального анализа данных.

Решения, опирающиеся на большие данные, позволяют повысить как эффективность, так и качество принимаемых человеком решений, что находит отражение в оптимизации работы производственного оборудования, снижении издержек на его ремонт и обслуживание, повышении эффективности взаимодействия с клиентами и лучшим качестве планирования [46].

Преодоление территориальных барьеров во взаимоотношениях с контрагентами и повышение эффективности взаимодействия с ними в цифровой экономике осуществляется посредством телекоммуникационных технологий, широкое распространение которых привело к снижению транзакционных издержек, в особенности издержек поиска и обработки информации. Поисковые сервисы, электронная почта, социальные сети, телефонная и видеосвязь, электронная подпись – все эти технологии позволяют минимизировать издержки взаимодействия продавца с клиентами и партнерами. Кроме того, зачастую в процесс коммуникации с потребителями подключаются роботы, которые отвечают на возникающие вопросы клиентов на основе подготовленных баз данных [37].

Все большее распространение обретают платформенные бизнес-модели, создающие ценность для клиентов благодаря применению цифровых технологий. В первую очередь речь идет о сервисах заказа такси, доставки еды, бронирования квартир и отелей, интернет-торговли, каршеринга и образовательных платформах, распространение которых позволило преодолеть территориальные ограни-

чения в процессе взаимодействия продавца и покупателя, а также ликвидировать колл-центры благодаря разработке приложений для мобильных устройств.

Сравнительная характеристика традиционных бизнес-моделей с платформенными представлена в таблице 2.4.1.

Табл. 2.4.1. Сравнительный анализ традиционных и платформенных бизнес-моделей [7]

<b>Критерий сравнения</b>	<b>Традиционные бизнес-модели</b>	<b>Платформенные бизнес-модели</b>
Способ взаимодействия участников рыночных отношений	На основе «агентов» или дополнительных звеньев в цепи создания ценности	На основе платформы, обеспечивающей непосредственное взаимодействие участников
Скорость взаимодействия участников отношений	Низкая или средняя	Высокая
Наличие ограничений для взаимодействия	Территориальные и другие	В большинстве случаев дополнительные ограничения устранены
Уровень издержек взаимодействия продавца и потребителя	Средний или высокий	Низкий
Издержки компании на вход в бизнес	Низкие затраты на внедрение дополнительного звена взаимодействия	Высокие затраты на создание платформы

Таким образом, модели ведения бизнеса, основанные на использовании цифровых платформ, формируют конкурентные преимущества компании за счет широкого охвата аудитории, преодоления территориальных барьеров и зависимости от посредников, а также повышении скорости коммуникаций участников рыночных отношений.

Вместе с тем распространение цифровых платформ оказывает положительное влияние на рынок труда, поскольку цифровые технологии облегчают поиск кадров, сокращают сроки поиска работы, упрощают скрининг персонала посредством программных решений для проведения тестирований, увеличивают вовлеченность населения в экономику за счет создания дистанционных рабочих мест и обеспечивают доступность образования благодаря осуществлению дистанционных образовательных программ.

В условиях цифровизации экономических процессов грамотно обработанная, структурированная и систематизированная информация дает возможность эффективного управления производственными процессами посредством глубокого анализа производственно-хозяйственной деятельности предприятия. Осуществляется он за счет информационных технологий, позволивших автоматизировать и значительно упростить ведение бухгалтерского, налогового и складского учета в организации.

Основной целью внедрения информационных систем на цифровом предприятии является повышение производительности труда и сокращение бумажной отчетности, оперативности и экономичности работы всех подразделений предприятия.

Взаимодействие организаций с контролирующими органами в цифровой экономике осуществляется с помощью электронного документооборота через Интернет, что позволяет существенно сэкономить время на обработку документации государственными органами. Благодаря цифровым технологиям повышается прозрачность экономических

операций и обеспечивается возможность их мониторинга[24].

Таким образом, преимущества цифровой трансформации на микроуровне состоят в повышении гибкости и эффективности управленческой, операционной и маркетинговой деятельности организации, а также в появлении новых моделей ведения бизнеса и взаимодействия с клиентами и государственными органами.

Однако необходимо отметить, что процессы цифровизации несут за собой определенные социально-экономические риски, которые необходимо принимать во внимание в рамках расширения инновационной активности бизнеса.

Так, организации могут столкнуться с нехваткой квалифицированных кадров в сфере информационных технологий, что приведет к неэффективному осуществлению производственных процессов и управлению ими, поскольку современные корпоративные системы постоянно совершенствуются, что предъявляет повышенные требования к опыту работы соискателей и знанию актуальных версий программного обеспечения сотрудниками компании. Требуется переработка и дополнение образовательных программ и стандартов высших учебных заведений, в результате которой удастся грамотно интегрировать образовательный процесс в создаваемую цифровую среду.

К проблеме нехватки высококвалифицированных специалистов примыкает тенденция к сокращению рабочих мест и вымиранию целого ряда профессий вследствие автоматизации хозяйственных процессов, что приводит к повышению уровня безработицы и как следствие сокращению

платежеспособного спроса, что создает новые трудности для компаний и государства.

Поскольку по мере расширения технологических возможностей предприятия происходит отстранение персонала от принятия операционных решений и повышение автономности работы корпоративных систем, появляются экономические риски от сбоев или некорректной работы оборудования и интегрированного с ними программного обеспечения. При этом ущерб от сбоя в работе цифровых систем может оказаться более существенным, чем при традиционной модели управления производственными процессами, что предъявляет повышенные требования к надежности цифровых решений для бизнеса[20].

Можно прийти к выводу, что помимо существенных достоинств реализации цифровых технологий для бизнеса, существуют социально-экономические риски, которые необходимо учитывать в процессе цифровой трансформации, поскольку ущерб от сбоя работы компьютерных систем или киберпреступности может привести к непоправимым последствиям.

Основным эффектом от внедрения цифровых технологий в компании является повышение производительности труда и сокращение издержек, что в совокупности сказывается на эффективности производства на всех его уровнях.

Цифровая трансформация как один из этапов развития бизнеса подразумевает качественные изменения способов производства и оказания услуг за счет использования цифровых платформ, создающих ценность для конечного потребителя.



Аналитика больших данных предоставляет наиболее исчерпывающую информацию о состоянии рыночной конъюнктуры, потребительских предпочтениях, что позволяет разрабатывать алгоритмы для прогноза состояния отрасли благодаря использованию искусственных нейронных сетей, отличительной особенностью которых является способность к обучению.

Комбинируя различные цифровые технологии, руководство компании получает инструментарий, позволяющий минимизировать человеческий фактор в процессе осуществления операционной деятельности и транзакционные издержки, преодолеть территориальные барьеры в процессе взаимодействия с поставщиками, покупателями и государственными органами.

Однако цифровизация требует значительных финансовых вложений, поэтому компаниям, вступающим в эпоху цифрового бизнеса и готовым к пересмотру способов ведения своей деятельности, необходимо выработать стратегические цели и решить тактические задачи, стоящие на пути к цифровой трансформации.

Таким образом, влияние цифровых технологий на бизнес-процессы компании состоит в первую очередь в оптимизации хозяйственной деятельности организации при помощи сквозных технологий, благодаря успешному внедрению которых осуществляется переход на полностью автоматизированное цифровое производство, управление которым в режиме реального времени осуществляется компьютерными системами, меняющими облик экономического пространства и институциональной среды.

На основании исследования теоретических аспектов цифровой экономики было установлено, что развитие и стремительное распространение информационно-коммуникационных технологий во второй половине XX века, преобладание информации в структуре факторов производства, а также процессы глобализации и проникновения сети Интернет во все сферы общественной жизни создали предпосылку для генезиса цифровой экономики как научной категории.

Единого подхода к интерпретации понятия «цифровая экономика» исследователями выработано не было, что объясняется относительной новизной и многоаспектностью рассматриваемого явления, однако авторами было выработано собственное видение цифровой экономики как институциональной среды, в которой цифровые технологии являются ключевым фактором создания добавленной стоимости.

Для наиболее полного раскрытия сущности объекта настоящего исследования были определены признаки цифровой экономики и ее структурные элементы, а также охарактеризованы важнейшие сквозные технологии и отражено влияние цифровых технологий на развитие бизнес-процессов в компании, что в совокупности составило основу для дальнейшего анализа состояния, тенденций, проблем и перспектив развития цифровой экономики в современной России.

Предпосылками для утверждения цифровой экономики в России стало снижение стоимости информационных технологий и вычислительных мощностей, а также рост доступности высокоскоростной передачи данных. Однако раз-

вите цифровой экономики в России происходит неравномерными темпами как среди регионов страны, так и на отраслевом уровне.

Благодаря анализу показателей развития цифровой экономики в РФ удастся выявить тенденции, происходящие в российской экономике, вклад цифровых технологий в ВВП страны, а также определить, какое положение по уровню цифровизации занимает Россия на международной арене.

Изучение состояния цифровой экономики базируется на рассмотрении показателей, характеризующих отдельные аспекты цифровизации, благодаря сопоставлению и интерпретации которых исследователями разрабатываются индексы и методология их составления.

Ключевыми из них являются: вклад цифровых технологий в ВВП страны, отраслевые показатели цифровизации, размер частного и государственного финансирования цифровых технологий, показатели кибербезопасности, использование населением и организациями Интернета и цифровых платформ, уровень занятости в наукоемких отраслях.

Однако на сегодняшний день в научном сообществе не выработано общепризнанного подхода к оценке уровня цифрового развития общества, поскольку отсутствует однозначное понимание того, что и как измерять в силу следующих обстоятельств:

– отсутствие четких границ между традиционными формами хозяйствования и цифровыми моделями ведения бизнеса;

– разнообразие и несовпадение видения того, что понимать под цифровой экономикой и какие элементы в нее

включать, в результате чего усложняется процесс сравнения и сопоставления данных, полученных из различных источников;

– низкое качество или нерелевантность получаемой информации, а также отсутствие исходных данных для экономического анализа, возникающие потому, что многие виды экономической деятельности оказываются виртуальными, их сложно отследить, поскольку результаты цифровой деятельности далеко не сразу находят воплощение в готовом продукте.

Мониторинг проникновения цифровых технологий в социально-экономическую жизнь общества осуществляется как на международном, так и на национальном, а также региональном, отраслевом и корпоративных уровнях.

У каждого подхода существуют свои достоинства и недостатки, однако наибольший интерес представляет сопоставление показателей цифровизации субъектов РФ, позволяющих сделать вывод об уровне цифровизации в масштабах всей страны.

Индекс «Цифровая Россия» [30], разработанный Центром финансовых инноваций и безналичной экономики Московской школы управления Сколково, показывает уровень цифровой трансформации экономики в масштабах субъектов РФ, оцениваемый по 100-бальной шкале, где оценка в 100 баллов означает, что цифровизация в регионе происходит в полном соответствии с государственными стратегическими программами и международными тенденциями в сфере цифровых технологий.

В 2018 году интервал показателей сузился и составил оценку от 39,74 до 77,03 баллов по сравнению с 26,06 – 70,01 баллами в 2017 году.

Это означает, что за последние годы разрыв между лидирующими и отстающими регионами России в области развития цифровых технологий сокращается, о чем говорит и увеличение среднеарифметического индекса с отметки 45,92 балла до 58,85 баллов в 2017 и 2018 гг. соответственно.

Динамика индекса в регионах, наиболее успешно проводящих политику в области цифровых технологий, представлена на рисунке 2.4.3.

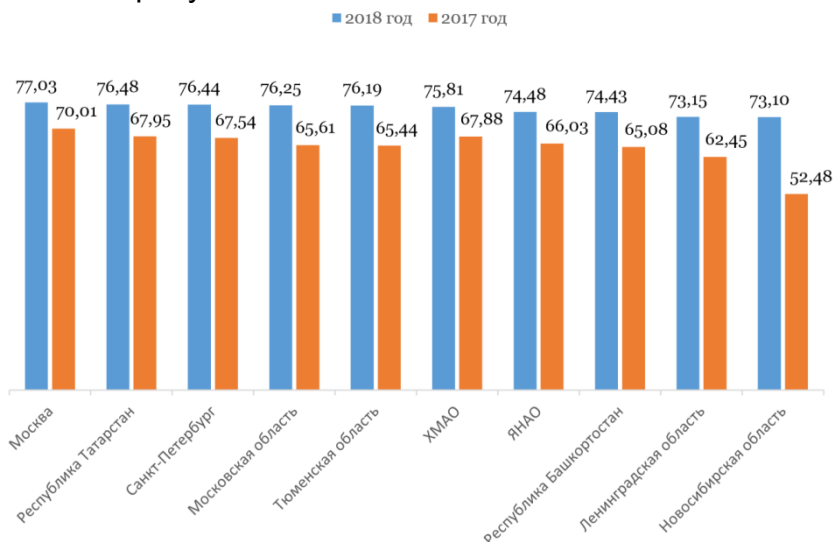


Рис. 2.4.3. Субъекты РФ с 1 по 10 место, 2017-2018 гг. [30,25]

По мнению авторов, во многом лидерству способствовала устойчивая политика руководства регионов по развитию информационной инфраструктуры и функционирование

крупнейших университетов, подготавливающих высококвалифицированные кадры. Среди прочих факторов следует отметить концентрацию инвестиционных ресурсов и высокую предпринимательскую активность в представленных регионах, о чем говорит выраженная ориентация руководства Москвы, Республики Татарстан и Санкт-Петербурга на использование цифровых технологий в реальном секторе экономики и диверсификации производства. Развитие Московской и Ленинградской областей объясняется территориальной близостью с крупнейшими городами.

Состояние цифровой экономики отстающих регионов страны в рамках индекса «Цифровая Россия» представлено на рисунке 2.4.4.

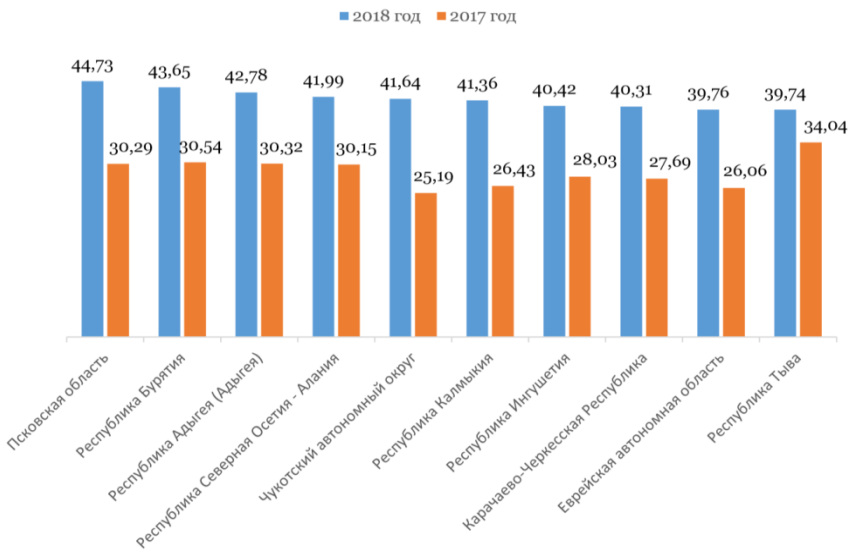


Рис. 2.4.4. Субъекты РФ с 76 по 85 место, 2017-2018 гг. [30,27]

Таким образом, можно отметить положительную динамику роста индекса, которая у регионов-аутсайдеров оказалась выше, чем у лидирующих субъектов, что объясняется эффектом низкой базы.

Причинами отставания регионов стало преобладание сельского хозяйства и животноводства в отраслевой структуре ВРП, и как следствие неразвита экономическая инфраструктура, дефицит квалифицированных кадров вследствие отсутствия крупнейших университетов и низкого уровня жизни и неэффективность государственных дотаций и субвенций. Наличие указанных проблем привело к разработке руководством регионов нормативных документов и осуществлению федеральных программ, направленных на формирование цифровой экономики. Эффект от их реализации ожидается в среднесрочной перспективе.

Еще одним тревожным наблюдением стало наличие целого пласта регионов, у которых отсутствуют явно выраженные конкурентные преимущества в области цифровизации которым тяжело найти точку опоры для интенсивного экономического роста. Показатели индекса «Цифровая Россия» у субъектов, приведенных в приложении 2, незначительно отличаются друг от друга, разница находится в рамках статистической погрешности.

Таким образом, оценка уровня цифровизации в рамках субъектов страны направлена на выявление и контроль представителями местных органов власти за осуществлением федеральных и региональных программ и использование показателей цифровой экономики бизнес-сообществом для определения направления развития осуществляемой деятельности.

На сегодняшний день человечество стоит на пороге цифровой революции, которая кардинальным образом изменит устройство экономической системы на глобальном уровне. В процессе цифровой трансформации перед странами открываются не только новые возможности, но и вызовы и угрозы, ответ на которые покажет, насколько успешно стране удастся войти в новую, цифровую эпоху.

Еще в 2016 году отставание России от лидирующих стран в области цифровизации составляло 5-8 лет, а вклад цифровой экономики в ВВП страны оценивался в 2,1% [38]. И если в этом же году Россия, согласно данным Индекса цифровой экономики и общества [25,109], находилась ближе к концу списка на 36 месте, то за два года отставание сократилось до 32 места, согласно рейтингу «Цифровой сектор экономики» [35,49], а доля которого в ВВП страны увеличилась более чем в два раза, до 5,1 % [31].

Подробный отраслевой профиль России и стран Европейского союза представлен на рисунке 2.4.5.

Таким образом, развитие цифровой экономики на уровне отраслей происходит неравномерными темпами как в России, так и в странах Евросоюза.

В процессе изучения показателей цифровизации можно прийти к выводу, что наиболее сильные позиции Россия занимает в сфере информационной безопасности и человеческого капитала, слабыми же сторонами является величина расходов на осуществление научно-исследовательской и опытно-конструкторской деятельности, а также развитость цифровой инфраструктуры.





Рис. 2.4.5. Уровень цифровизации России и стран Европейского Союза [11, 58-69]

Исходя из приведенных положений, можно прийти к выводу, что отставание России от ведущих европейских стран продолжает оставаться на довольно высоком уровне, на основании показателей, опубликованных вышеупомянутыми исследовательскими центрами.

Авторами предлагаются следующие меры, направленные на сглаживание отрицательных эффектов цифровых технологий:

- стимулирование создания и расширения бизнеса, ориентированного на работу с цифровыми технологиями путем дополнительной поддержки малого и среднего биз-

несаза счет предоставления налоговых льгот и субвенций, обеспечения предприятий государственными заказами;

– расширение финансирования венчурных фондов и фондов прямых инвестиций, благодаря активному функционированию которых удастся реализовать перспективные проекты в области цифровых технологий;

– проработка нормативного регулирования цифровой экономики: урегулирование оборота криптовалют и их правового статуса, определение порядка функционирования и оборота финансовых активов краудфандинговых платформ, закрепление за электронной формой сделок правового статуса, определение порядка ведения электронных архивов, доработка закона «о персональных данных» с ориентацией на международный опыт;

– создание в стране национального удостоверяющего центра для выдачи российским сайтам отечественных криптографических сертификатов для обеспечения информационной безопасности;

– создание системы региональных научно-исследовательских центров в области цифровых инноваций, особых экономических зон и технопарков в сфере высоких технологий, бизнес-инкубаторов и дальнейшее финансирование соответствующих проектов;

– создание электронных порталов всех органов исполнительной власти как на федеральном, так и на региональном уровнях с последующей их стабильной работой и предоставлением гражданам актуальной информации;

– техническое переоснащение образовательных организаций, испытывающих дефицит высокотехнологичного

оборудования, преимущественно за счет предъявления государственных заказов отечественным производителям;

– стимулирование университетов к тесному сотрудничеству с представителями бизнес-сообщества для лучшего понимания потребностей рынка труда и приоритетных направлений подготовки кадров;

– развитие партнерских отношений с крупнейшими международными компаниями для обмена опытом и привлечения дополнительного венчурного капитала.

По нашему мнению, можно выявить положительные эффекты цифровых технологий в российском экономическом пространстве:

– переход в цифровой формат предоставления государственных услуг федеральными и региональными органами власти. Например, успешное функционирование порталов gosuslugi.ru и nalog.ru;

– появление значительного числа нормативно-правовых актов, направленных на практическую реализацию Стратегии развития информационного общества в РФ и национального проекта «Цифровая экономика РФ»;

– расширение числа цифровых платформ и реализация на их основе совместных проектов, например, между «Яндексом» и «Сбербанком»;

– проникновение сквозных технологий в производственные процессы компаний – 77 % руководителей ожидают увеличение эффективности операционной деятельности и сокращение издержек за счет внедрения цифровых технологий [11,31]. При этом доля России в общемировом потреблении информационно-коммуникационных технологий составляет 1 %[43];

–реализация проектов «умный город» в таких крупнейших городах как Москва, Санкт-Петербург и Казань, направленных на цифровизацию и информатизацию городской инфраструктуры, позволяющих оптимизировать управление городским имуществом и повысить эффективность работы городских служб.

В целом, перечисленные тенденции и планы отечественных компаний, а также органов власти соответствуют общемировым.

Таким образом, несмотря на отставание России от целого ряда развитых стран по уровню цифровизации, которое подтверждается аналитическими данными исследовательских центров, в нашей стране уже сейчас существуют и успешно функционируют организации, вставшие на путь цифровой трансформации и успешно реализующие проекты за счет совместного сотрудничества, что подтверждает необходимость адаптации системы менеджмента под новые социально-экономические условия.

Можно прийти к выводу, что методические рекомендации и построенные на их основе индексы, а также отдельные показатели, характеризующие состояние цифровой экономики, вносят упорядоченность в процесс анализа развития цифровой экономики как на международном, так и на региональном и корпоративном уровнях.

Развитие цифровой экономики в России происходит эволюционным путем, что при отсутствии решительных действий со стороны представителей как государственного, так и частного сектора экономики, приведет только к увеличению отставанию страны от глобальных экономических процессов.

Кроме того, степень цифровизации субъектов РФ все еще неоднородна, что является тревожной тенденцией и предъявляет определенные требования к региональным органам власти для концентрации ресурсов на перспективных направлениях, а также максимального использования возможностей существующей информационно-коммуникационной инфраструктуры.

### **Выводы**

Как и любое масштабное явление, цифровая трансформация предоставляет стране не только положительные эффекты и конкурентные преимущества от ее реализации. Она сопряжена и с отрицательными эффектами, которые необходимо минимизировать для полноценной реализации стратегических целей и задач современного государства.

В зависимости от того, насколько успешно решаются проблемы и сглаживаются социально-экономические риски, можно выделить несколько сценариев дальнейшего процесса цифровизации в РФ:

– недостаточный объем финансирования венчурных фондов и научно-исследовательских разработок приведет к отсутствию стимулов для деятельности бизнеса в области цифровых технологий, что повлечет за собой отставание России от ведущих европейских держав на 15-20 лет, а также общую стагнацию деловой активности, которые будет крайне сложно выровнять в дальнейшем;

– сценарий умеренного роста, заключающийся в эффективной реализации уже существующих национальных проектов и дорожных карт, направленных на построение цифровой экономики. Очевидно, что такой рост окажется

недостаточным, однако уменьшит масштабы отставания страны от цифровых лидеров;

– сценарий интенсивной цифровизации, предусматривающий полномасштабный переход всех сфер и отраслей экономики на высокотехнологический уклад за счет значительных инвестиций как со стороны государства, так и на уровне отдельных компаний.

Таким образом, для успешного проведения цифровой трансформации экономики России необходимо сосредоточиться на устранении отрицательных эффектов цифровых технологий, для предотвращения которых следует непрерывно и последовательно принимать все необходимые меры через продуманную систему управления государственными инвестициями в сфере цифровизации страны.

### **Литература**

1. Бабкин А. В. Тенденции развития экономики и промышленности в условиях цифровизации / А. В. Бабкин. - СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2017. - 658 с.
2. Маркова В.Д. Цифровая экономика / В.Д. Маркова. - Москва: ИНФРА-М, 2020. - 186 с.
3. Афонина, В.Е. Методологические аспекты анализа понятия «цифровая экономика» / В.Е. Афонина // Финансовая экономика. 2018. № 7. С. 2275-2278.
4. Баранов, Д.Н. Сущность и содержание категории «цифровая экономика» / Д.Н. Баранов // Вестник Московского университета имени С. Ю. Витте. 2018. № 2. С. 15-23.
5. Вертакова Ю.В. Тенденции развития цифровой экономики в России / Ю. В. Вертакова, М. А. Плахотникова, А. В. Бабкин // Инновационные кластеры цифровой экономики. 2018. С. 290-315.
6. Волкова, А.А. Цифровая экономика: сущность явления, проблемы и риски формирования и развития / А.А. Волкова, В.А. Плотников, М.В. Рукинов // Управленческое консультирование. - 2019. № 4. С. 38-49.
7. Гарифуллин Б.М., Зябриков В.В. Виды бизнес-моделей компаний в цифровой экономике // Креативная экономика. 2019. №1. С.

89. URL: [https://www.researchgate.net/publication/331455255\\_Vidy\\_biznes-modelej\\_kompanij\\_v\\_cifrovoj\\_ekonomike](https://www.researchgate.net/publication/331455255_Vidy_biznes-modelej_kompanij_v_cifrovoj_ekonomike) (дата обращения: 10.03.2020)

8. Головенчик, Г.Г. Теоретические подходы к определению понятия «цифровая экономика» / Г.Г. Головенчик // Наука и инновации. 2019. № 191. С. 54-59.

9. Гусарова, Л.В. Цифровая экономика России: проблемы и перспективы развития / Л.В. Гусарова // Мягкие измерения и вычисления. 2018. № 2. С. 51-55.

10. Зайцев, В.Е. Цифровая экономика как объект исследования: обзор публикаций / В.Е. Зайцев // Вопросы государственного и муниципального управления. 2019. № 3. С. 107-122.

11. Капранова, Л.Д. Цифровая экономика в России: состояние и перспективы развития / Л.Д. Капранова // Экономика. Налоги. Право. 2018. № 2. С. 58-69.

12. Кирильчук, С.П. Методологические аспекты анализа цифровой экономики / С.П. Кирильчук, Е.В. Наливайченко // Экономический базис развития науки и технологий в России: сборник статей. - М.: ИИЦ «Ариал», 2018. С. 38-42.

13. Лычагин М.В. «Четвертая промышленная революция» в системе предметных категорий // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2020. Т.13, №3. С. 7–26. DOI: 10.18721/JE.13301

14. Международный банк реконструкции и развития / Всемирный банк. Доклад о мировом развитии «Цифровые дивиденды». URL: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/23347/210671RuSum.pdf>

15. Мурдасова, М.О. Цифровая экономика – новая ступень развития экономической системы России / М.О. Мурдасова, Т.П. Холодова // Экономика и бизнес: теория и практика. 2017. № 11. С. 148-150.

16. Олейникова, Ю.А. Вызовы и модели развития бизнеса в условиях прогрессии цифровой экономики / Ю.А. Олейникова // Вопросы инновационной экономики. 2019. № 4. С. 1415-1426.

17. Отчет BCG (The Boston Consulting Group) «Россия онлайн? Догнать нельзя отстать». 2016. С. 5. URL: [http://image-src.bcg.com/Images/BCG-Russia-Online\\_tcm27-152058.pdf](http://image-src.bcg.com/Images/BCG-Russia-Online_tcm27-152058.pdf)

18. Отчет РАЭК о состоянии и развитии интернет-экономики России и ее влиянии на смежные отрасли «Экономика Рунета / Экосистема цифровой экономики России 2018». 2018. С. 4. URL: [https://raec.ru/upload/files/ru-ec\\_booklet.pdf](https://raec.ru/upload/files/ru-ec_booklet.pdf)

19. Павлова, И.В. Цифровая экономика: проблемы и перспективы / И.В. Павлова, В.О. Мусеев // Вектор экономики. 2019. № 11. С. 63.

20. Плотников, В.А. Цифровизация производства: теоретическая сущность и перспективы развития в российской экономике / В.А. Плотников // Известия СПбГЭУ. 2018. № 4. С. 16-24.
21. Положихина, М.А. Цифровая экономика как социально-экономический феномен / М.А. Положихина // Экономические и социальные проблемы России. 2018. № 1. С. 8-38.
22. Сухова В. А. Цифровая экономика: возможности для стран и способы ее регулирования // Молодой ученый. 2018. №21. С. 303-306. URL: <https://moluch.ru/archive/207/50579/> (дата обращения: 04.02.2020)
23. Татаринова, С.С. Цифровая экономика и право: новые вызовы – новые перспективы / С.С. Татаринова // Юридический вестник Самарского университета. 2017. № 3. С. 62-66.
24. Халин, В.Г. Цифровизация и ее влияние на российскую экономику и общество: преимущества, вызовы, угрозы и риски / В.Г. Халин, Г.В. Чернова // Управленческое консультирование. 2018. №10. С. 46-63.
25. Цирещинков, В.С. Цифровизация экономики Европы / В.С. Цирещинков // Современная Европа. 2019. № 3. С. 104-113.
26. Что такое цифровая экономика? Тренды, компетенции, измерение [Текст]: докл. к XX Апрель. междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 9–12 апр. 2019г. / Г. И. Абдрахманова, К. О. Вишневецкий, Л. М. Гохберг и др.; науч. ред. Л. М. Гохберг; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2019.
27. Грибанов, Ю.И. Цифровая трансформация социально-экономических систем на основе развития института сервисной интеграции: дис. ... д-ра экон. наук: 08.00.05 / Грибанов Юрий Иванович. - СПб., 2019. - 355 с.
28. Блокчейн и экономика в России и мире [Электронный ресурс] // Информационный сайт о криптовалютах и блокчейне «Cryptonisation». – Режим доступа: <https://cryptonisation.ru/blokcheyn-i-ekonomika/> (дата обращения: 01.03.2020)
29. Венчурный рынок в России за год упал в 2 раза [Электронный ресурс] // Inc. 2019. 20 декабря. Режим доступа: <https://incrossia.ru/news/venchurnyj-rynok-v-rossii-za-god-upal-v-2-raza/> (дата обращения: 01.04.2020)
30. Индекс «Цифровая Россия» по субъектам Российской Федерации в 2018 году [Электронный ресурс] // Официальный сайт центра исследования финансовых технологий и цифровой экономики СКОЛКОВО-РЭШ. – Режим доступа: [https://finance.skolkovo.ru/downloads/documents/FinChair/Research\\_Repo](https://finance.skolkovo.ru/downloads/documents/FinChair/Research_Repo)



[%20rts/SKOLKOVO\\_Digital\\_Russia\\_Report\\_Full\\_2018-10\\_ru.pdf](#) (дата обращения: 28.03.2020)

31. Информационно-аналитический портал Bloomchain URL: <https://bloomchain.ru/newsfeed/issledovanie-dolya-tsifrovoy-ekonomiki-v-vvp-rossii-uvlechilas-v-2-5-raza-v-2018-godu/>

(дата обращения: 30.03.2020)

32. Исследование: доля цифровой экономики в ВВП России увеличилась в 2,5 раза в 2018 году [Электронный ресурс] // Bloomchain – 2018. – 21 ноября. – Режим доступа: URL: <https://bloomchain.ru/newsfeed/issledovanie-dolya-tsifrovoy-ekonomiki-v-vvp-rossii-uvlechilas-v-2-5-raza-v-2018-godu/>

(дата обращения: 30.03.2020)

33. Интернет-издание CNews. URL: [https://www.cnews.ru/articles/2019-10-22\\_tsifrovaya\\_ekonomikakak\\_reorganizovat](https://www.cnews.ru/articles/2019-10-22_tsifrovaya_ekonomikakak_reorganizovat) (дата обращения: 01.04.2020)

34. Конкуренция в цифровую эпоху: стратегические вызовы для Российской Федерации [Электронный ресурс] // Официальный сайт Международного банка реконструкции и развития. – Режим доступа:

<http://documents.worldbank.org/curated/en/848071539115489168/pdf/Competing-in-the-Digital-Age-Policy-Implications-for-the-Russian-Federation-Russia-Digital-Economy-Report.pdf> (дата обращения: 29.03.2020)

35. Национальный индекс развития цифровой экономики: Пилотная реализация [Электронный ресурс] // Официальный сайт Госкорпорации «Росатом». – Режим доступа: <http://digitalrosatom.ru/wp-content/uploads/2019/01/> (дата обращения: 25.03.2020)

36. Официальный сайт издательского дома «Коммерсантъ». URL: <https://www.kommersant.ru/doc/4226302> (дата обращения: 01.04.2020)

37. Пигорев Д.П. Транзакционные издержки в цифровой экономике [Электронный ресурс] URL: [https://digital-economy.ru/images/easyblog\\_articles/591/---\\_20191223-113328\\_1.pdf](https://digital-economy.ru/images/easyblog_articles/591/---_20191223-113328_1.pdf) (дата обращения: 10.03.2020)

38. Россия онлайн? Догнать нельзя отстать [Электронный ресурс] // Официальный сайт TheBostonConsultingGroup. – Режим доступа: [https://image-src.bcg.com/Images/BCG-Russia-Online\\_tcm27-152058.pdf](https://image-src.bcg.com/Images/BCG-Russia-Online_tcm27-152058.pdf) (дата обращения: 29.02.2020)

39. Сайт журнала для предпринимателей Inc. URL: <https://incrossia.ru/news/venchurnyj-rynok-v-rossii-za-god-upal-v-2-raza/> (дата обращения: 01.04.2020)

40. Сбербанк оценил ущерб экономике России от кибератак в 2019 году в 2,5 трлн рублей [Электронный ресурс] // Коммерсантъ. – 2020. – 21 января. – Режим доступа: <https://www.kommersant.ru/doc/4226302> (дата обращения: 01.04.2020)
41. Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы / Справочно-правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_216363/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_216363/) (дата обращения: 31.01.2020)
42. Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров, выполненных работ, услуг [Электронный ресурс] // Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. – Режим доступа: <https://gks.ru/folder/14477?> (дата обращения: 30.03.2020)
43. Цифровая Россия: новая реальность [Электронный ресурс] // Официальный сайт McKinsey. – Режим доступа: <https://www.mckinsey.com/ru~/media/McKinsey/Locations/Europe%20and%20Middle%20East/Russia/Our%20Insights/Digital%20Russia/Digital-Russia-report.ashx> (дата обращения: 30.01.2020)
44. «Цифровая экономика». Как реорганизовать нацпрограмму, чтобы она заработала в полную силу [Электронный ресурс] // CNews. – 2019. – 22 октября. – Режим доступа: [https://www.cnews.ru/articles/2019-10-22\\_tsifrovaya\\_ekonomikakak\\_reorganizovat](https://www.cnews.ru/articles/2019-10-22_tsifrovaya_ekonomikakak_reorganizovat) (дата обращения: 01.04.2020)
45. Цифровые дивиденды [Электронный ресурс] // Официальный сайт Международного банка реконструкции и развития. – Режим доступа: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/23347/210671RuSum.pdf?sequence=16&isAllowed=y>
46. Цифровые технологии в российских компаниях [Электронный ресурс] // Официальный сайт КПМГ. – Режим доступа: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/ru/pdf/2019/01/ru-ru-digital-technologies-in-russian-companies.pdf> (дата обращения: 28.01.2020)
47. Что такое цифровая экономика? Тренды, компетенции, измерение [Электронный ресурс] // Официальный сайт НИУ ВШЭ. – Режим доступа: <https://www.hse.ru/data/2019/04/12/1178004671/> (дата обращения 01.02.2020)
48. Экономика Рунета / Экосистема цифровой экономики России 2018 [Электронный ресурс] // Официальный сайт РАЭК. – Режим

доступа: [https://raec.ru/upload/files/ru-ec\\_booklet.pdf](https://raec.ru/upload/files/ru-ec_booklet.pdf) (дата обращения: 12.02.2020)

49. Tapscott D. *The Digital Economy : Promise and Peril in the Age of Networked Intelligence* / D. Tapscott. – Paperback, 1994. – 368 p.

50. Negroponte N. *Being Digital* / N. Negroponte. – New York: Alfred A. Knopf, Inc.; Vintage Books, 1996.

### **Сведения об авторах**

**Зульфакарова Лилия Фаридовна** – доцент кафедры экономической теории и эконометрики Казанского федерального университета, к.э.н., 420008, Россия, РТ, г. Казань, ул. Кремлевская, д.18, zulfakarova@mail.ru

**Маркова Светлана Валерьевна** – доцент кафедры экономической теории и эконометрики Казанского федерального университета, к.э.н., 420008, Россия, РТ, г. Казань, ул. Кремлевская, д.18, markoh@bk.ru

**Zulfakarova Lilia F.** – Associate Professor of the Department of Economic Theory and Econometrics, the Kazan Federal University, Ph.D., 420008, Russia, RT, Kazan, st. Kremlin, 18, zulfakarova@mail.ru

**Markova Svetlana Valerievna** – Associate Professor of the Department of Economic Theory and Econometrics, the Kazan Federal University, Ph.D., 420008, Russia, RT, Kazan, st. Kremlin, 18, markoh@bk.ru

## Глава 3. Теория и практика кластерного развития экономики

DOI 10.18720/IEP/2020.6/9

### § 3.1 Кластерный подход к организации национального пространства: возможность отраслевого и регионального симбиоза

#### **Аннотация**

Актуальность работы обусловлена потребностью определения перспективных акцентов пространственного развития России в контексте повышения связности ее региональных частей, а также хозяйственной эффективности системы национального уровня. Значение кластеров как сетевых образований и разновидности структур агломерационного типа в России, по мнению авторов, недооценено. Рассмотрены существующие проблемы российского кластерного подхода в отраслевом и региональном контексте. Проведен анализ места экономических кластеров в российской и зарубежной науке и практике. Разработана концепция включения кластерного подхода в методологию пространственного анализа в целях формирования перспективных векторов и структур пространственного развития России. Предложена концепция кластерного симбиоза, эффективная для построения регионального кластера на природно-хозяйственных принципах. Направлениями дальнейших исследований авторы видят в разработке симбиотического алгоритма моделирования региональных кластеров и проведении аналитических исследований на основе имитационных моделей.

**Ключевые слова:** кластерный подход, пространственный анализ, пространственные структуры, пространственное развитие, моделирование, региональный пространственный кластер.

### § 3.1 Cluster approach to the organization of national space: the possibility of industrial and regional symbiosis

#### **Abstract**

The relevance of the work is due to the need to determine the prospective accents of Russia's spatial development in the context of improving connectivity of its regional parts, as well as economic efficiency of the national-level

system. According to the authors, the importance of clusters as network formations and a variety of agglomeration-type structures in Russia is underestimated. The existing problems of the Russian cluster approach in the sectoral and regional context are considered. The analysis of economic clusters' place in Russian and foreign science and practice is carried out. The concept of cluster approach inclusion in the methodology of spatial analysis was developed in order to form prospective vectors and structures of Russia's spatial development. The concept of cluster symbiosis is proposed, which is effective for building a regional cluster based on natural and economic principles. Development of symbiotic algorithm for modeling regional clusters and conducting analytical studies based on simulation models are seen as directions for further research by the authors.

**Keywords:** cluster approach, spatial analysis, spatial structures, spatial development, modeling, regional spatial cluster.

## Введение

Роль кластеров в развитии национальной и региональной экономик Российской Федерации определяется отечественными экспертами разнопланово. При этом хозяйственная практика такова, что в завершении второго десятилетия 20 века экономическое развитие России как интегральный результат, сдерживается рядом обстоятельств, в число которых входит потеря связности экономического пространства страны и ее регионов. Очевидно, что эффективность экономических (и внеэкономических) процессов имеет высокую корреляцию с такими понятиями как взаимосвязь, взаимодействие. В этой связи просматривается значительная актуальность кластерного подхода, его нереализованность прежде всего для региональной экономики. Связи как отношения между элементами формируют структуру системы, которой, по сути, является регион. Взаимосвязи в нем обеспечивают возникновение и сохранение структуры, ее воспроизводство, а также целостность систе-

мы. Задача авторов в этой связи видится в уточнении сути понятий, участвующих в современном кластерном подходе; определении особенностей отраслевого и регионального кластеров на современном этапе кластеростроения, его отечественных проблем с целью выделения кластеров как актуальных ключевых структур пространственного развития и формирование алгоритма для построения региональных кластеров. В этом случае соединение элементов естественных и общественных наук в построении данного алгоритма предполагает получение практического синергетического эффекта для повышения связности российского пространства.

Основы кластерного подхода были заложены русским экономистом Н.Кондратьевым при исследовании динамики нововведений [1, с. 24-83; 2]. Он показал, что нововведения появляются группами, т. е. кластерами, и распределяются по времени неравномерно. Однако считается, что в экономическую науку термин был введен американским экономистом М.Портером в 1990 г. для обозначения групп конкурентоспособных смежных отраслей хозяйства страны. Позднее термин стал обозначать группу фирм, производящих сходные товары и услуги, сконцентрированные в одном «штандорте». Было отмечено, что компании-представители кластерных отраслей (производственные мощности), имеют тенденцию к географической концентрации. Эта особенность - географическая детерминанта - была учтена и введена М.Портером в понятие кластера (1998) в ходе развития концепции промышленных кластеров: «Кластер – это группа географически соседствующих, взаимосвязанных компаний, а также связанных с ними органи-

заций, действующих в определенной сфере, характеризующихся общностью деятельности и взаимодополняющих друг друга» [3, с.207]. Таким образом, первоначально феноменом организации экономического пространства стали промышленные кластеры, которые можно определить как сеть [4, с.40], включающую участников - субъектов хозяйственной деятельности, взаимодействующих друг с другом в рамках единой цепочки создания стоимости. В их ряду:

-независимые производственные и/или сервисные фирмы, в том числе их поставщики,

-создатели технологий и ноу-хау (университеты, научно-исследовательские институты, инжиниринговые компании),

-рыночные институты (брокеры, консультанты),

-потребители.

Теоретической основой для исследований в контексте рассмотрения кластерного подхода как составляющей пространственного анализа являются работы А.Маршалла [5], Ф.Перру [6], М.Портера [7], М.Энрайта [8], определяющие приоритеты организации регионального экономического пространства. В современных исследованиях активно рассматриваются экстерналии – внешние экономии, открытые А.Маршаллом и положенные в основу MAR (Marshall-Arrow-Romer) экстерналий, связанных с широким кругом специализированных поставщиков товаров и услуг; с специализированной рабочей силой, переносом (спилловером) знаний и технологий между фирмами. Кроме них в анализ также включают Якобс-экстерналии – эффекты от возможностей при размещении производителей в крупных городах, а также экстерналии Портера от внутрикластерной конкуренции.

На основе результатов, полученных А.Маршалом, итальянские ученые (Д.Бекаттини и др.) [9] исследователи концентрацию малых предприятий в отдельных производствах (мебель, обувь, продукты питания, музыкальные инструменты) на северо-востоке Италии.

Роль кластеров в развитии экономики регионов в контексте изучения региональных аспектов развития национальной экономики была исследована М.Энрайтом (1996, 2000) [8, 10]. Региональный кластер может быть образно представлен в форме пирамиды, которая состоит из трех уровней. Первый — это лидирующие компании, экспортирующие продукцию, услуги за пределы региона. Второй уровень — это сеть поставщиков, большое количество мелких и средних компаний, фирм, «отпочковавшихся» от материнских компаний, которые составляют так называемую экосистему и поставляют комплектующие, услуги для ключевой компании. И третий уровень — это бизнес-климат, социально-экономическая инфраструктура - различные организации, обеспечивающие ключевую компанию человеческими, финансовыми ресурсами, инфраструктурой. Региональные кластеры, по М.Энрайту, должны выступать главными объектами кластерной политики государства. Речь идет о поддержке научных исследований и научных организаций, входящих в состав кластера. Таким образом, под региональным кластером понимают *региональную экосистему*, которая обеспечивает конкурентоспособность ключевых участников кластера.

В последнее десятилетие в исследованиях по региональному развитию была представлена новая концепция экономико-технологических кластеров [11], актуальность



которой сравнивалась с ранее разработанными региональными концепциями роста, таких как промышленные районы, промышленные комплексы или центры роста. В данном исследовании K.Kourtit, P.Nijkamp, S.Suzuki (2017) кластеры рассматриваются как пространственные центры устойчивых территориальных стратегий эффективности и синергетических действий как государственных, так и частных субъектов. Данный подход актуален для эффективной политики регионального развития, основанной на понятии территориального капитала. Предложена новая концепция эффективного кластера, в котором пространственно-экономическая синергия, локальная/региональная концентрация промышленности и вспомогательная роль территориального капитала рассматриваются в качестве основных факторов, определяющих эффективность кластера на данной территории.

В отечественных работах последних двадцати лет прослеживается попытка изменений базовой трактовки определения кластера. Изначально под кластером понималась территориально-интеграционная форма производства [12, с. 25], подобная территориально-производственным комплексам (ТПК) известных из советской науки и практики. Однако между ТПК и кластерами отмечается существенная разница: в основе ТПК находится принцип технологически-комплексного использования природных ресурсов; суть кластера – в построении эффективной цепочки добавленной стоимости и повышении конкурентоспособности. К более широким современным толкованиям кластера в России можно отнести следующее: кластер понимается как комплекс предприятий, промышленных компаний, исследова-

тельских центров, научных учреждений, органов государственного управления, общественных организаций, т.е. комплекс на основе территориальной концентрации специализированных поставщиков, основных производителей и потребителей, связанных технологической цепочкой. В общем случае кластер интерпретируют как сложную структуру, включающую предприятия: производящие конкурентоспособный конечный продукт (ядро); использующие конечный продукт в качестве фактора производства; обеспечивающие ядро основными факторами производства, предприятиями инфраструктуры, науки и образования. Однако следует подчеркнуть особую роль кластеров в целях формирования благоприятной среды для повышения конкурентоспособности, увеличения инновационного потенциала и роста малого и среднего предпринимательства [13,14] в рамках регионального пространства.

Теоретической платформой современных процессов развития национального и субнациональных пространств выдвигается теория эндогенного экономического роста, содержащая новые представления об источниках современного экономического роста. Она обращена к локальным факторам, особенностям конкретной местности. Таким образом, локализованные факторы определяются в качестве драйверов регионального (субнационального) и национального развития и роста. Основным фактором современного экономического роста эндогенного характера становится человеческий капитал, ему отводится роль ядра развития. В этой связи акцентируются те формы пространственного размещения производительных сил, которые способствуют накоплению человеческого капитала. Продолжает играть

значительную роль в организации российского пространства теория полюсов развития и центров роста. В рамках современных исследований проблем пространственного развития Российской Федерации базовое место принадлежит изучению пространственных элементов в их взаимодействии и развитии. На данной основе происходит формирование и реформирование пространственных структур, последующее выявление особенностей их организации (реорганизации) в целях оптимизации пространственного размещения производительных сил с учетом модернизации задач пространственного развития.

Как с общенациональных позиций, так и с субнациональной точки зрения - развития хозяйства отдельных регионов–субъектов РФ с учетом особенностей и перспектив развития отдельных территорий, а также концепций развития макрорегионов России следует подчеркнуть актуальность исследования пространственных структур агломерационного типа. Современная пространственная политика России акцентирует особое внимание на одной из разновидностей агломераций – городских агломерациях. Однако принципиально важны также характерные особенности типов агломераций, к которым относятся кластеры.

### **Методы исследования**

Концепция кластерного подхода восходит к общей теории кластеров. В естественных науках, где впервые возникло данное понятие, кластеры представляют собой многоядерные комплексные соединения, состоящие из ячейки (ядра) и оболочки, которые существуют в определенной среде [15]. Под кластерными системами понимают среду

обитания кластеров, в которой они устойчивы за счет взаимодействия с окружением [16, с. 259].

Феномен территориальной локализации эффективных производств одним из первых отметил А. Маршалл, выделив следующие факторы этого процесса:

- 1) территориальная локализация платежеспособного спроса на высококачественные продукты и услуги;
- 2) благоприятные природно-географические условия;
- 3) развитый человеческий потенциал;
- 4) единое информационное пространство;
- 5) возможность возникновения обеспечивающих производств, способствующих экономии потребляемого сырья;
- 6) выгоды от диверсификации производства;
- 7) формирование вторичного рынка для квалифицированного труда.

Асимметричность экономических отношений и принцип доминирования, вошедшие в теорию «полюсов роста» были выявлены Ф.Перру [17]. Так, полюсами роста являются отрасли (виды экономической деятельности), которые называют по Ж.-Р.Будвилю динамичными или «пропульсивными» [18] за то, что они вовлекают в сферу своего экономического влияния другие виды деятельности, являющиеся для них поставщиками или потребителями. На этом основаны процессы поляризации в экономическом пространстве. В принципе в качестве «центра роста» может выступить и фирма и предприятие, и вид деятельности, и комплекс видов деятельности, обладающих интегрирующим и комбинирующим эффектами, в результате в регионе или стране образуются «зоны развития», «оси развития». Ф.Перру связывает их появление с экономической полити-

кой государства, которая заключается в создании условий для развития и управления средой распространения эффектов от пространственных структур, называемых «полюсами развития» и «центрами роста».

Закономерности пространственной организации, описанные Ф.Перру, используются для выделения (формирования) экономического кластера. Трактовка данного понятия, как было отмечено выше, была предложена М.Портером [19]. По мнению М.Портера, конкурентоспособность страны следует рассматривать через призму международной конкурентоспособности не отдельных ее фирм, а промышленных кластеров - объединений фирм различных отраслей, взаимно способствующих росту конкурентоспособности друг друга.

Отечественные исследователи кластерного подхода А.С.Новоселов и А.С.Маршалова [20] выделили два аспекта проявления его особенностей в развитии и размещении производительных сил региона (на примере Новосибирской области). Первое направление – это территориально-отраслевые кластеры, которые включают десятки региональных предприятий и организаций, научных и образовательных учреждений. Кластеры данного направления называют инновационно-модернизационными, они основаны на «деятельностных» (отраслевых) точках роста и могут быть межрегиональными. Вторым направлением кластерного подхода является формирование «внутритерриториальных» региональных кластеров. В долгосрочных стратегиях социально-экономического развития субъектов федерации муниципальные образования объединяются в региональные кластеры, в основу которых положены следующие при-

знаки: территориальная общность, притяжение к транспортным магистралям, относительная однородность специализации хозяйства, направления транспортно-экономических связей между муниципальными образованиями, экономический потенциал, уровень и качество жизни населения. Потребность в формировании региональных кластеров вызвана необходимостью создания и поддержки жизнеспособных точек роста на всей территории субъекта федерации. По сравнению с зарубежным опытом такие региональные образования можно назвать *квазикластерами*. Они не отвечают сущностным признакам кластера (образование цепочки добавленной стоимости), но отвечают принципам взаимосвязанности, взаимозависимости и обеспечивают процесс жизнедеятельности региона.

Среди отечественных публикаций внимания, с нашей точки зрения, заслуживают труды В.А.Агафонова, Г.Б.Клейнера, Л.С.Маркова и М.А.Ягольцинера, И.В.Пилипенко, А.В.Скоча, Т.В.Цихан, Е.В.Куркудиновой, Д.А.Ялова и др. Важно, на наш взгляд, отметить особенности механизма кластеризации с позиций теории полюсов развития и центров роста. Процесс выделения (формирования) кластера может быть запущен внешним источником, в качестве которого может выступить «внешний» по отношению к региональному экономическому пространству структурный элемент, обладающий большим объемом информации и возможностями для принятия решений. Внешний источник – иерархически более значимая экономическая структура - трансформирует организацию элементов пространства для повышения совокупного эффекта в результате создания их новой структуры. С точки зрения про-

странственного анализа созданная структура представляет собой поляризованное пространство развития. В нем возникают связи, объединяющие виды деятельности, дополняющие друг друга, в одно целое – возникают кластерные структуры.

Главным в образовании кластера является возможность предприятий, работающих в разных сферах, поддерживать своей деятельностью друг друга. Предприятия внутри кластера не конкурируют между собой, получая возможность для развития новых видов продукции, а не только для развития основного производства. Внутри кластера хорошо развит сервис для предприятий. Каждое из предприятий, выставляя определённые требования к другим, стремится выполнять и требования, которые ставятся перед ним другими агентами рынка.

Таким образом, кластеры представляют собой одну из возможных *моделей* территориальной организации, зачастую выступающей в качестве обобщающей формы относительно других и, одновременно характеризующейся определёнными особенностями и ограничениями. Важнейшим преимуществом кластерного анализа является то, что этот подход фокусирует внимание на связях между видами деятельности и хозяйственными единицами, а также на предпосылках конкурентоспособности [21, С.75-76], т.е. на развитии системы факторов производства и конкуренции, снижении трансакционных издержек, повышении производительности и достижении дополнительных системных выгод от улучшения информационного обмена между фирмами и видами деятельности.

Методология пространственного анализа предоставляет возможность детерминирования компонентов экономического пространства, которые, образуя затем пространственные структуры как совокупность элементов, определяют характер и особенности последующей пространственной организации. Каждый регион имеет внутреннее пространство и связи с внешним пространством. Важнейшими, с нашей точки зрения, элементами пространственной структуры являются: центр – объект (или сконцентрированная группа объектов), который по отношению к остальному пространству выполняет какую-то важную функцию (административную, финансовую, информационную и т.п.); ядро – часть региона, в которой в наибольшей степени выражены его существенные признаки (плотность, интенсивность); периферия – часть пространства, дополняющая ядро (центр). Пространство региона может содержать и другие элементы: очаг, фокус, полюс и т.д. [22]. Связи характеризуют построение (формирование), состояние (статику) и развитие (динамику) региональной системы. В условиях анизотропного пространства в силу вступает позиционный принцип [23, С.76-80], который определяет асимметричность формирования и развития пространственных структур в сочетании с фактором времени их возникновения. Атрибутом пространственного анализа является моделирование пространственной организации. По мнению авторов, методология современного пространственного анализа должна быть интегрирована с кластерным подходом к организации пространства, что целесообразно, в частности, для разработки стратегии пространственного развития с пози-



ций «очагового» принципа, который ментально близок для России.

Особенности моделирования пространственной организации на основе кластерного подхода, позволяет отразить система методов, которая дает комплексную оценку статистики, динамики и прогноза развития объекта в виде пространственных и пространственно-временных моделей, в которую могут войти следующие методические позиции.

1. Метод комплексной оценки территории (пространственные представления и территориальность); взаимосвязанная совокупность компонентов природно-общественного характера создает структуру пространства и проецируется на территорию в виде некоторой организации – территориальной (пространственной); таким образом, территория региона может рассматриваться с точки зрения пространственной упорядоченности и позиционного принципа (в условиях анизотропного пространства).

2. Метод размытых (нечетких) множеств – метод «размытой» классификации, в которой каждый из показателей характеризуется различной степенью принадлежности ко всем классам; применяется для моделирования процессов взаимодействия.

3. Метод нейронных сетей позволяет классифицировать многомерные явления при недостаточной и искаженной информации; данный метод позволяет выделять и моделировать различные ситуации, оценивать время их «жизни» и давать прогнозную картину их развития.

4. Теория катастроф – один из основных методов изучения качественных скачков, позволяет оценить возмож-

ность появления, развития и исчезновения пространственных структур и их элементов.

5. Пространственная автокорреляция – метод, позволяющий оценить дифференциацию пространственных структур, используется для районирования и зонирования территории.

6. Фрактальный анализ – метод описания и моделирования процессов и явлений, порождающих структуры, обладающие свойствами самоподобия и представляющие сходные закономерности в различных пространственных и временных масштабах.

7. Метод «хи-квадрат» - позволяет оценить вероятность проявления событий в различных точках географического пространства.

8. Системно-структурный метод в рамках пространственного анализа позволяет выделить отдельные элементы объекта, обладающего системными свойствами и установить связи.

9. Динамический метод, применяемый для обоснованного прогнозирования и разработки стратегий развития.

10. Информационно-экологический метод, позволяющий систематизировать информацию в региональной экосистеме и представить ее в цифровой форме.

В настоящее время теоретико-методологическое обоснование пространственного анализа находится в состоянии развития в связи с тем, что появляются новые подходы, методы и принципы исследования. Принцип комплексности развития регионального хозяйства реализуется через пространственный анализ как методологию, главной идеей которой является моделирование взаимосвязей как

внутри региональных экономических систем, так и между ними (в едином экономическом пространстве).

Современный пространственный анализ в рамках региональной экономики, с точки зрения автора, – научный подход, позволяющий изучать особенности эколого-экономических подсистем, механизмы «вложенности» их элементов в региональное хозяйство, находить устойчивые закономерности функционирования, строить на этой основе оптимизационные модели пространственной организации и формировать стратегические направления развития данных систем. При этом возможно решение таких прикладных задач как выявление конфликтных ситуаций, отдаленных во времени экстернальных эффектов хозяйственной деятельности, оптимальное размещение конкретных хозяйственных объектов. Таким образом, пространственный экономический анализ в настоящем трансформируется в пространственно-временной эколого-экономический анализ, на базе которого развивается современное стратегическое планирование социо-эколого-экономического развития территорий.

### **Полученные результаты и их обсуждение**

Особенности российского опыта кластерного подхода представлены в двух проекциях: отраслевой и региональной. Они соответствуют сложившейся отечественной кластерной политике.

*Отраслевая особенность кластерного подхода.* В условиях развития инновационной экономики место материально-имущественных ресурсов как основного фактора успешной деятельности на рынке постепенно замещается интеллектуальными и когнитивными (т.е. базирующихся на

знаниях). Отечественные исследователи предложили информационно-промышленный кластер как комплекс, объединяющий 4 группы систем [24, С.32]: объектную, процессную, средовую, проектную. Таким образом, кластер, представляет собой образование, которое можно характеризовать как «*комплекс–система*». В число элементов данного образования включаются не только объекты, но и отношения, качества и свойства пространства [25, С. 40-59.]. Стержнем эффективного функционирования кластера как системы становится процесс *стратегического планирования*. Отмеченное представление о кластерах было предложено накануне формирования государственного управления кластеризацией в России. В современных исследованиях – второго десятилетия кластеризации страны - в контексте реализации национальных проектов, разработанных согласно Указу Президента РФ «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» [26], кластеры наряду с технопарками рассматриваются в качестве институциональных инструментов технологического развития «в условиях реализации в нем полного инновационного цикла» [27].

Выбор кластерного похода Россией в первом десятилетии 21 века был продиктован наличием деформированной структуры валового регионального продукта ряда российских регионов и стремлением к увеличению значения в региональной экономике обрабатывающих высокотехнологичных производств.

На сегодняшний день в центре внимания государственной кластерной политики находится инновационный кластер, который рассматривается как модификация про-

мышленного кластера. Инновационный кластер позиционируется как «...система взаимосвязей между научной лабораторией, инновационной компанией и инфраструктурными объектами региона, распространяющими свое влияние на всю территорию в результате создания и использования все новых технологий, появления новых инвестиционных компаний, а также ускорения технологической диффузии между ними» [28, С.124].

В результате на практике в нашей стране в рамках государственного управления федерального уровня выделены две ключевых позиции:

- инновационные территориальные кластеры (Минэкономразвития России);

- промышленные кластеры (Минпромторг России).

Создание в России территориальных инновационных кластеров связано с 2012 г., когда федеральные власти запустили масштабную программу по их формированию и развитию. Перечень инновационных территориальных кластеров утвержден 28 августа 2012 г. поручением Председателя Правительства Российской Федерации № ДМ-П8-5060 [29]. В него включены 25 территориальных кластера, определенных на основе конкурсного отбора, осуществленного в соответствии с поручением Президента Российской Федерации по итогам заседания президиума Государственного совета Российской Федерации от 11 ноября 2011 г., а также решения Правительственной комиссии по высоким технологиям и инновациям от 30 января 2012 г. Включенные в перечень кластеры расположены на территориях с различными моделями территориальной организации и пропорциональными соотношениями научно-технической и

производственной деятельности. Формирование инновационных территориальных кластеров направлено на решение задач повышения конкурентоспособности предприятий и организаций; содействия привлечения инвестиций; развития предпринимательства, а также международной научно-технической и производственной кооперации [30]. Таким образом, задачи, поставленные перед инновационными территориальными кластерами, носят общий характер и направлены на формирование и продвижение объектов, входящих в состав кластеров. Основными направлениями, по которым в пилотных программах запланировано достижение значительных результатов, являются расширение сектора исследований и разработок, интенсификация производственной и инвестиционной деятельности.

Основная идея создания *территориальных* кластеров отражает известное предположение, что интенсивное промышленное развитие в области высокотехнологичных разработок лучше всего происходит в форме кластеров, когда вокруг одного технологического направления концентрируются инвестиции, бизнес, наука и промышленность. Различные управленческие структуры, как на региональном, так и на федеральном уровне помогают решать определенные проблемы. Для большей эффективности работы территория такого кластера должна быть ограничена, чтобы участники вкладывались в проекты, расположенные в пределах транспортной доступности – двух-трех часов на автомобиле. Принципиально важно, чтобы разные предприятия в рамках одного кластера между собой сотрудничали и конкурировали. Основная идеология такого типа развития – это концентрация усилий бизнеса на опреде-

ленной территории для решения различных задач. Создание кластеров должно содействовать решению проблемы низкой конкурентоспособности отечественной продукции. Рассматривая процесс формирования инновационных кластеров в России, можно выделить несколько ключевых этапов. Отправным моментом явилась разработка пакета документов, регламентирующих процессы кластерообразования. В большинстве российских регионов кластерный подход стал рассматриваться в качестве приоритетного и занял одну из ведущих позиций в стратегиях социально-экономического развития большинства территорий. Разработка правовой базы позволила регионам осуществлять процессы кластерообразования в неразрывной связи с проведением промышленной политики территорий.

Отраслевые направления, которые охватывают инновационно-территориальные кластеры (ИТК), представлены следующими позициями:

-ядерные и радиационные технологии (Московская, Нижегородская, Ульяновская области, Красноярский край);

-производство летательных и космических аппаратов, судостроение (Республика Бурятия, Нижегородская, Самарская, Ульяновская, Архангельская области, Пермский, Хабаровский края);

-фармацевтика, биотехнологии и медицинская промышленность (Санкт-Петербург, Томская, Новосибирская, Калужская, Московская области, Алтайский край);

-новые материалы (Москва, Московская, Свердловская области);

-химия и нефтехимия (Республики Татарстан, Башкортостан, Нижегородская, Кемеровская области);

-информационные технологии и электроника (Москва, Санкт-Петербург, Новосибирская, Томская области, Республика Мордовия).

Если инновационные промышленные кластеры принадлежат к ключевым видам экономической деятельности, определяющих технологическое развитие страны [31], то промышленные кластеры являются инструментом повышения инвестиционной привлекательности регионов и России в целом. Структура промышленного кластера представляет совокупность близко расположенных и функционально-связанных промышленных предприятий [32]. Данный вид кластеров представлен в 33 регионах страны и представляет собой инструмент обновления ассортимента промышленной продукции и повышения хозяйственной самостоятельности предприятий.

Таким образом, подчеркнем, что отраслевые кластеры являются частью и отраслевых, и региональных подсистем. Особым случаем кластерообразования представляется инновационный кластер, созданный в Москве [33], целью которого является функция координации взаимодействия крупных хозяйствующих субъектов, рассматриваемых в качестве инфраструктуры для поддержки субъектов малого и среднего бизнеса. Информационные технологии представляют в данном кластере суть поддержки.

Между отраслевыми и региональными подсистемами возможно формирование связей. Именно связи (взаимосвязи) как отношения между элементами формируют структуру системы, обеспечивают возникновение и сохранение структуры, целостность системы. В итоге связи характеризуют построение (формирование), состояние (статика) и



развитие (динамику) системы. Но связи также выступают как ограничение системы свободы элемента.

*Региональная (пространственная) особенность кластерного подхода.* Региональная экономика (regional economics) входит, с точки зрения экономической теории, в рамки научного комплекса «пространственная экономика» (spatial economics), в котором рассматриваются проблемы пространственной распределенности экономической активности (например, фокусов развития, которые могут стать ядром кластерной системы).

Кластер представляет собой способ организации экономического пространства. Региональный кластер – сетевая структура, которая включает представителей власти, бизнес-сообщества, организации гражданского общества в регионе, сплоченных вокруг ядра конкурентоспособной экономической деятельности. Территориальная концентрация (специализация), сочетание кооперации и конкуренции обеспечивают предприятиям кластеров суммарные конкурентные преимущества по сравнению с отдельными предприятиями (внекластерные предприятия), что повышает их экспортные возможности [34].

Внимание заслуживает понятие кластерной системы, связанное с конкретизацией размещения кластера в пространстве. Кластерной системой (по В.А.Агафонову, 2010) называют территориально-локализованную социально-экономическую систему, образованную группой экономических субъектов, стабильно взаимодействующих друг с другом путем обмена услугами, людьми, идеями, информацией и получающих в результате этого взаимодействия определенные конкурентные преимущества перед аналогичными

«несистемно организованными» экономическими субъектами [35]. Как правило, для кластерной системы характерна сложная иерархическая структура и отношения взаимозависимости и взаимообусловленности между элементами. Таким образом, кластерная система рассматривается как структурная составляющая конкретного регионального пространства, а характеристики кластерных систем рассматриваются аналогично характеристикам социально-экономических систем.

Стратегия выделения (формирования) и развития (перехода из начального состояния в желательное-оптимальное) региональных кластерных систем (региональная кластерная стратегия) представляет собой план действий по реорганизации пространства региона. В работах В.А.Агафонова (1985,1990) была предложена концепция стратегического планирования в социально-экономических системах, где стратегия определялась как совокупность способов решения проблем их развития. Формирование конгруэнтных (адекватных) кластерных структур является эффективным инструментом решения проблем социально-экономического развития. При этом отечественные исследователи кластерных процессов [36] не пришли пока к решению вопроса о принципах формирования конгруэнтных кластерных структур в макрорегионах и для страны в целом.

Формирование региональных кластерных систем тесно связано с интересами отдельных хозяйствующих субъектов – участников пространственных отношений [37]. Если их интересы сближаются, то создаваемые пространственные структуры – кластеры могут стать долговременной формой

организации регионального пространства. В случае успешного взаимодействия по поводу достижения договоренностей между участниками процесса пространственного взаимодействия, кластер сможет базироваться на надежных кооперационно-коэволюционных [38, с.2] связях, обеспечивающих баланс между самостоятельностью участников кластера и их координацией. Представители научного направления регионального управления позитивно оценивают кластерный подход [39], в основе которого – понимание взаимосвязи пространственных структур и партнёрство заинтересованных друг в друге субъектов. Современные документы стратегического планирования связывают новую модель пространственного развития российской экономики с созданием сети территориально-производственных кластеров, реализующих конкурентный потенциал территорий. Эти структуры должны быть частью системы стратегического управления региональным развитием, обеспечивающим повышение комплексности и сбалансированности развития регионов. В результате конфигурация пространственного развития должна стать более разнообразной, не привязанной жестко к сложившимся энерго-сырьевым зонам и финансовым центрам.

В исследовании Эрендженовой Д.Б., Балмаевой А.Б., Мандженовой А.А., Дармаева А.Л., Алыкова Ч.С., Басхаевой В.И. (2020) региональные кластеры рассматриваются как точки экономического роста территории, предложено создание агропромышленного кластера в Республике Калмыкия [40]. Как очевидно, речь идет об отраслевых кластерах на территории региона. Толкование регионального кластера [30] как «совокупности размещенных на ограниченной

территории предприятий и организаций, объединенных в научно-производственные цепочки в одной или нескольких отраслях и получающих от кооперации синергетический эффект, выраженный в повышении экономической эффективности и результативности деятельности каждого предприятия или организации за счет высокой степени их концентрации и кооперации» [40, с.134] не соответствует пониманию региона как единого целого.

*Кластеры представляют собой ключевые структуры пространственного развития.* Как было отмечено выше целесообразность кластерного подхода к организации пространства, представляется очевидной, исходя из «очагового» принципа. Это подтверждают работы А.Маршалла, Ф.Перру, М.Портера, М.Энрайта, в которых описаны закономерности (феномены) организации регионального экономического пространства. Авторская позиция заключается в том, что любой кластер является не только элементом, но и способом организации пространства, который связан с рядом пространственных эффектов – «эффектом увлечения» (взаимозависимости всех экономических единиц), который, в свою очередь, включает «эффект размеров» (высокий спрос на продукцию экономической единицы стимулирует рост ее производства), «эффект производительности» (снижает цены на свои товары) и «эффект нововведений».

Кластеры представляют собой пространственную структуру агломерационного типа наряду с такими разновидностями агломераций как города и отраслевые районы. В отличие от них экономических кластеры рассматриваются как центры создания и переноса знаний и инноваций. Речь идет о спилловере (переносе) профессиональных знаний, а

также спилловере технологий. Сформированные экономические кластеры, в том числе на базе производств, созданных в советский период, расположены в основном в Европейской части России, а также единично в южных регионах Сибири и Дальнего Востока. В Стратегии развития Российской Федерации до 2020 г. предусматривалось формирование кластеров в регионах Сибири и Дальнего Востока, с позиций как экономических, так и геополитических.

Однако для национального уровня пространственной организации используется понятие кластерной политики, которое связано с усилиями государства в формировании желаемых кластеров в региональных пространствах. Большинство исследователей сходятся во мнении, что кластерную политику следует определить, как действия государственных органов национального и регионального уровней, направленную на поддержку процессов кластеризации экономики.

Стратегической задачей на национальном уровне является стимулирование и поддержание процессов кластеризации экономики страны, поскольку кластеры реализуют конкурентные преимущества регионов. Кластерная политика, по Д.А.Валицкому (2010), определяется как система государственных мер и механизмов стимулирования и поддержки кластеров, обеспечивающих устойчивое, сбалансированное экономическое развитие регионов и страны в целом, внедрение инноваций, реализацию сравнительных (конкурентных) преимуществ данных территорий [41]. Важно подчеркнуть, как отмечает А.В.Скоч (2007), что кластерная политика федерального правительства должна именно поддерживать рост существующих или зарождающихся ре-

гиональных кластеров, при этом речь не должна идти о создании новых кластеров [42].

Необходимо отметить смещение акцента в кластерной политике от поддержки отдельных фирм к поддержке региональных систем фирм. Таким образом, речь идет о стимулировании реально сильных или потенциально перспективных видов деятельности, прежде всего регионального промышленного производства, а также социальных процессов, связанных с формированием долгосрочных взаимоотношений, обеспечивающих структурную связанность регионального пространства. Именно акцент на *развитие взаимоотношений* с помощью кластерного подхода является перспективным направлением региональной кластерной политики. Еще одним преимуществом кластерного способа организации регионального пространства является роль кластерных систем в социальном развитии региона.

Региональная кластерная система поддерживает инновационную стратегию развития, обеспечивая диффузию нововведений, которые повышают конкурентные преимущества для региона в технологическом, кадровом, управленческом отношениях. Экономический эффект увеличивается не по причине конкуренции между видами деятельности внутри региона, а благодаря внутрорегиональным взаимосвязям, повышающим конкурентоспособность региональной системы в целом. Таким образом, региональная кластерная система выполняет роль полюса развития в региональном пространстве, что связано с ее следующими функциями: формирование междеятельностных (межотраслевых) связей, повышающих общий эффект; производство продукции с высокой добавленной стоимостью, которая

распределяется по всей цепочке; повышение качества жизни в регионе; вклад в реализацию стратегии долгосрочного социально-экономического развития и решение региональных проблем; повышение инвестиционной привлекательности; участие в межрегиональных экономических связях; - развитие инновационных процессов на национальном уровне; соответствие мировым тенденциям экономического развития.

В целом, экономическая деятельность и ее последствия формируют региональные подсистемы (горизонтальную структуру) пространства. Они трансформируются под воздействием временных концептов – экономических, социальных, экологических, институциональных как вертикальных элементов в структуре пространства. В результате взаимодействия региональных и отраслевых структур пространства происходит перегруппировка элементов пространства, образуются новые пространственные структуры, в частности, кластерные системы и сети, которые следует рассматривать как современный *способ организации регионального экономического пространства*. Исходя из этих позиций, ключевым моментом пространственного анализа можно считать моделирование предполагаемых (потенциальных) взаимосвязей между развитием конкретного объекта и элементами социо-эколого-экономической подсистемы региона, т.е. между объектом и его окружением.

*Отечественные проблемы кластерного развития.* Принципиальная сложность формирования кластеров в нашей стране состоит в слабой информационной связанности и совместимости отраслевых и региональных целей, отсутствии эмпирических данных о функционировании и

развитии кластерных систем – среды для формирования и идентификации кластеров. Вместе с тем происходит накопление теоретических и практических исследований, в которых освещаются принципы кластерного подхода и примеры формирования кластерных структур.

Одна из наиболее сложных проблем в развитии кластеров (не только в России, но и других странах) — это проблема управления - координации входящих в них структур [43]. Поскольку кластеры — «неформальные объединения», то и взаимоотношения участников в них не формализованы и строятся в значительной степени на доверии, компетентности и добросовестности участников. Но в каждом конкретном случае структура и управленческая модель кластера будет уникальна. Это можно наблюдать на примере сложившихся в стране региональных производственных кластеров.

С практической точки зрения для пространственного развития России имеет значение сам переход от централизованного типа региона к сетевому через создание (идентификацию) региональных кластеров и формирование региональных кластерных систем [44]. Следует отметить, что готовность регионов к освоению инноваций, готовность генерировать адекватную реакцию на импульсы «активной среды», определяют степень участия в международных экономических взаимодействиях. Наличие сетевых регионов определяет устойчивость национальной экономики и ее позиции на мировом рынке. Параллельно идет встречный процесс: под влиянием изменений в технологическом и информационном обеспечении, развитии природосберегающих и энергосберегающих технологий, роста затрат на со-



хранение окружающей среды, происходит модернизация позиций конкретных стран, регионов, изменение структуры мирового рынка и мирохозяйственных связей.

Авторами были учтены те проблемные аспекты, которые характеризуют применение кластерного подхода в России. Среди них, необходимо выделить существенную российскую проблему абсолютизации той или иной схемы кластера [45, 46].

*Современные тенденции развития кластеров в России можно охарактеризовать следующим образом*

1. Смещение от рыночной модели образования кластера к модели планирования и конструирования кластеров, под которыми понимается группа однородных взаимосвязанных экономических объектов (корпораций, отраслей или предприятий).

2. Сохраняется акцент на инновационные территориальные кластеры. Инновационные кластеры, как правило, не дают существенного вклада в экономику региона. Иногда официальная статистика их вообще «не видит», так как зарождающиеся в кластере отрасли еще не отражены в классификаторах. По сути, это не столько отраслевые кластеры, сколько технологические. Чтобы результаты деятельности таких кластеров существенно отразились в реальной экономике, необходимо, чтобы эти результаты были востребованы промышленностью (бизнес-кластерами) и внедрены в массовое производство конечной продукции для крупных рынков. Альтернативно, из среды таких кластеров с течением времени могут вырасти крупные предприятия массового производства.

3. Складывается два результата взаимодействия: кластерного процесса в России и процесса развития и размещения производительных сил региона. Первый – территориально-отраслевые кластеры, которые включают десятки региональных предприятий и организаций, научных и образовательных учреждений. Кластеры данного направления называются инновационно-модернизационными. Они основаны на «деятельностных» (отраслевых) точках роста и могут быть межрегиональными. Второй - формирование «внутритерриториальных» региональных кластеров, муниципальные образования объединяются в региональные кластеры, в основу которых положены следующие признаки: территориальная общность, притяжение к транспортным магистралям, относительная однородность специализации хозяйства, направления транспортно-экономических связей между муниципальными образованиями, экономический потенциал, уровень и качество жизни населения. Потребность в формировании таких региональных кластеров вызвана необходимостью создания и поддержки жизнеспособных точек роста на всей территории субъекта Российской Федерации. Такие квазикластеры не отвечают сущностным признакам кластера (образование цепочки добавленной стоимости), но основываются на принципах взаимосвязанности, взаимозависимости и обеспечивают процесс жизнедеятельности региона.

4. Формирование информационно-промышленного кластера: в число элементов данного образования включаются не только объекты, но и отношения, качества и свойства пространства.

5. Создание кластеров содействует решению проблемы низкой конкурентоспособности отечественной продукции.

Как было отмечено выше, появление в стране «зон развития», «осей развития» связано с экономической политикой государства, которая заключается в создании условий для развития и управления средой распространения эффектов от пространственных структур, называемых полюсами развития и центрами роста (по Ф. Перру). Таким образом, возникает два уровня стратегического управления:

- национальный - «зоны развития», «оси развития»,
- региональный – переход от централизованных регионов к сетевым.

Представители регионального управления позитивно оценивают кластерный подход [39], в основе которого – понимание взаимосвязи пространственных структур и партнёрство заинтересованных друг в друге субъектов. Современные документы стратегического планирования связывают новую модель пространственного развития российской экономики с созданием сети территориально-производственных кластеров, реализующих конкурентный потенциал территорий. Эти структуры должны быть частью системы стратегического управления региональным развитием, обеспечивающим повышение комплексности и сбалансированности развития регионов. В результате конфигурация пространственного развития должна стать более разнообразной, не привязанной жестко к сложившимся энерго-сырьевым зонам и финансовым центрам.

Децентрализация – глобальный тренд в инновационной политике. Невозможно выстраивать кластер «сверху» как в плановой экономике. В духе ставшей популярной в последнее время модели «тройной спирали», согласно которой три игрока, определяющие инновационное развитие, - университеты, бизнес, власть, каждый из которых преследуя свои интересы, должен двигаться в одном направлении. Региональная кластерная система поддерживает инновационную стратегию развития, обеспечивая диффузию нововведений, которые повышают конкурентные преимущества региона в технологическом, кадровом, управленческом отношениях. Экономический эффект увеличивается не по причине конкуренции между видами деятельности внутри региона, а благодаря внутрорегиональным взаимосвязям, повышающим конкурентоспособность региональной системы в целом. Таким образом, региональная кластерная система выполняет роль полюса развития в региональном пространстве, что связано с ее следующими функциями: формирование междеятельностных (межотраслевых) связей, повышающих общий эффект; производство продукции с высокой добавленной стоимостью, которая распределяется по всей цепочке; повышение качества жизни в регионе; вклад в реализацию стратегии долгосрочного социально-экономического развития и решение региональных проблем; повышение инвестиционной привлекательности; участие в межрегиональных экономических связях; развитие инновационных процессов на национальном уровне; соответствие мировым тенденциям экономического развития.

Политика кластеризации. Региональные кластеры выступают главными объектами кластерной политики госу-

дарства, в частности это касается поддержки научных исследований и научных организаций, входящих в состав кластера. Следовательно, под региональным кластером понимается организм или *региональная экосистема*, которая обеспечивает конкурентоспособность ключевых участников кластера. Стратегия выделения (формирования) и развития (перехода из начального состояния в желательное-оптимальное) региональных кластерных систем (региональная кластерная стратегия) представляет собой план действий по реорганизации пространства региона. Концепция стратегического планирования в социально-экономических системах, где стратегия определяется как совокупность способов решения проблем их развития, предложена, в частности, В.А. Агафоновым [35]. Формирование конгруэнтных (адекватных) кластерных структур является эффективным инструментом решения проблем социально-экономического развития. При этом отечественные исследователи кластерных процессов не пришли пока к согласию по принципам формирования кластерных структур в макрорегионах и для страны в целом. Однако для национального уровня пространственной организации используется понятие кластерной политики, которое связано с усилиями государства в формировании желаемых кластеров в региональных пространствах. Большинство исследователей сходятся во мнении, что кластерную политику следует определить, как действия государственных органов национального и регионального уровней, направленную на поддержку процессов кластеризации экономики. Национальной стратегической задачей является стимулирование и поддержание процессов кластеризации экономики страны, по-

скольку кластеры реализуют конкурентные преимущества регионов [36]. Кластерная политика должна быть направлена на реализацию конкурентных экономических преимуществ регионов [37]. Государству целесообразно смещать акцент в кластерной политике от поддержки отдельных предприятий к поддержке региональных систем. Таким образом, речь идет о стимулировании сильных или потенциально перспективных видов деятельности, прежде всего регионального промышленного производства, а также социальных процессов, связанных с формированием долгосрочных взаимоотношений, обеспечивающих структурную связанность регионального пространства. Именно акцент на *развитие* взаимоотношений с помощью кластерного подхода является перспективным направлением региональной кластерной политики.

*Кластерный подход к лесному потенциалу как системному объекту и потенциальному ядру регионального кластера.* Формирование региональных кластеров происходит на основе сложившейся территориальной организации объектов социо-экономической системы в природной (квазиприродной) среде, сопровождаемое их взаимодействием. Экономические кластеры являются одной из возможных форм комплексо-и сетеобразования, а также выступают механизмом реализации новой промышленной политики, эффективность которой подтверждается многочисленными примерами хозяйственной деятельности отдельных стран и регионов.

Можно предположить, что фокусы развития (ядра кластеров) следует ожидать в тех регионах, где рассматриваемый системный объект (например, лесной потенциал ре-

гона) совмещает несколько функций. При этом проявляется территориальность пространства, которая выражается в том, что существуют определенные территориальные формы проявления природных (экологических) и общественных (экономических) процессов, т.е. их территориальная выраженность и обусловленность.

Развитие регионального лесного потенциала на основе кластерного подхода базируется на следующих позициях:

- представление о кластере как способе организации (реорганизации) экономического пространства;

- включение кластеров в формирование структуры регионального пространства;

- рассмотрение региональных кластеров в качестве «центров развития» - комплексных пространственных структур, через которые реализуется «очаговый» принцип модернизации социально-экономического развития страны – надрегионального пространства;

- формирование взаимосвязанных пространственных структур, объединенных развитием лесного потенциала;

- представление лесного потенциала как возможности и необходимости комплементарной реализации двух основных функций: социально-экономической и социоприродной (социоэкологической);

- выявление особенностей выделения (формирования) лесных кластеров в России.

В настоящее время сложилось понимание лесного кластера как совокупности лесозаготовительных и лесоперерабатывающих предприятий, представляющих в пространстве единое территориально-производственное обра-

зование. Его характерные программные черты в целом соответствуют признакам лесопроизводственного комплекса:

- общая компактная сырьевая база в пределах, как правило, одного субъекта РФ;

- технологическая структура (сортиментная структура потребления) сбалансирована с товарной структурой корневого запаса древесины;

- полная и эффективная утилизация древесных отходов;

- освоение лесосырьевых ресурсов в комплексе с их воспроизводством на долгосрочной основе.

Лесные кластеры проектируются с начала XXI века во многих регионах России, в основном, в многолесных лесопромышленных регионах: Республика Коми, Удмуртская Республика, Республика Башкортостан, Красноярский край, Пермский край, Хабаровский край, Архангельская область, Кировская область, Костромская область, Нижегородская область, Новгородская область, Свердловская область, Томская область, Тюменская область (Ханты-Мансийский АО). Значительно меньше проектов для регионов других типов, в частности, среднелесных (Краснодарский край, Пензенская область, Псковская область) и малоосвоенных регионов (Республика Саха (Якутия)). Для малолесных регионов кластерные проекты, связанные с развитием регионального лесного потенциала, не предусматриваются, хотя зарубежный опыт свидетельствует, что наиболее удачные кластерные системы создавались именно в условиях дефицита ресурсов.

Проблемы уже существующих лесных кластеров (на примере Вологодской области) связаны со следующим:



-недостаточная структурированность кластерного пространства,

-особенности поведения субъектов-участников кластерного пространства: низкий уровень доверия лидеров бизнеса друг к другу, к органам власти и к любым совместным инициативам,

-пессимистичная оценка перспектив развития лесного бизнеса в России в целом,

-концентрация на решении текущих, а не стратегических задач,

-слабость связей с родственными и поддерживающими отраслями, а также научной и образовательной инфраструктурой.

Очевидны проблемы обусловлены низкой транспортной обеспеченностью, территориальным размещением предприятий и их зависимостью от транспортной инфраструктуры.

Таким образом, региональный лесной кластер - это устойчивая группа территориально близких и функционально связанных частей развития лесного потенциала региона, соотносящихся с региональными особенностями развития региона. Очевидно, что лесной кластер объединяет в себе признаки и отраслевого, и регионального кластера. Зарубежные исследователи рассматривают региональные лесные кластеры как подход, который является альтернативой секторальному (отраслевому) подходу к реализации лесного потенциала. Пример того, что отраслевой подход в управлении лесным сектором оказывается неэффективен, можно проследить на зарубежном опыте. Так, в результате лесовала в Швеции европейский рынок деловой древесины

неожиданно получил большой объем дешёвого предложения, что подразумевает сокращение экспортных поставок и падение цен на внутреннем рынке. В результате, крупные холдинги не получили прибыль, но выжили; для небольшого предприятия, входящего или не входящего в какой-либо холдинг, «шведский лесовал» означает банкротство. Неблагоприятная ситуация на рынке сохранялась около года. В экспортной цене железнодорожный тариф составляет до 50%. С точки зрения оптимального решения нужно было на тот год понизить тариф так, чтобы все агенты лесного комплекса страны добились бы безубыточности. Но лесной комплекс и железная дорога — разные отрасли, взаимодействующие и взаимосвязанные, но работающие самостоятельно. «Железная дорога» свою прибыль терять не собиралась, не понимая, что в том году прибыль будет гораздо меньше, чем в предыдущем, а в следующем году её вообще не быть, т.к. её не на ком будет зарабатывать. Но если бы лесной комплекс был кластером, а железная дорога его субъектом, то не надо было бы уговаривать её защищать лесозаготовителей и понизить для этого тариф на время кризиса.

По сравнению с отраслевым подходом, региональный кластерный подход это также способ защиты конкурентоспособности его участников, объединенных региональными интересами. Лесные виды деятельности современные отечественные исследователи [47, с.2] выделяют в числе «пропульсивных». Следовательно, структурные элементы лесного комплекса способны стать ядром кластера, которое притягивает другие виды деятельности (взаимодополняю-

щие и поддерживающие), а также конечное потребление и сферу услуг.

Очевидно, основными элементами кластерного подхода к развитию лесного потенциала региона следует назвать: структурирование лесной кластерной системы региона и типологию лесных кластеров. Элементами лесной кластерной системы представляются виды деятельности и те структурные уровни, которые они образуют. Центром (ядром) кластерной системы становится вид лесной деятельности или их совокупность. В качестве примера, рассмотрим конфигурацию кластерной системы, где центром системообразования выступает вид деятельности, связанный либо с лесным производством (глубокой переработкой древесины), либо с лесовоспроизводством (лесовосстановлением, облесением). Авторская модель кластерной системы региона включает нижеследующие элементы.

Первый уровень кластерной системы – это ядро и его оболочка:

1) ядро кластера - лесные виды деятельности, производящие продукцию и услуги, обладающие конкурентными (на внутреннем и внешнем рынках) преимуществами;

Второй уровень кластерной системы – внешняя среда, которую формируют:

3) потребители, использующие произведенный продукт (услугу) для своей жизнедеятельности;

4) обеспечивающие (обслуживающие) кластер нелесные виды производственной и непроизводственной деятельности;

5) инфраструктура – транспортная, инженерная, информационная, инновационная, рыночная и др.;

6) наука и образование;

7) система обеспечения региональной безопасности.

Таким образом, в рамках лесной кластерной системы региона выделяются две группы видов деятельности. Группа, входящая в *первый уровень* кластерной системы (оболочка ядра), отличается тесными связями с ядром, причем эти связи имеют поддерживающий характер, что обеспечивает устойчивость кластера в целом. Само ядро может включать как один «лесной» вид деятельности, так и несколько. Диверсификация ядра направлена также на повышение устойчивости кластера. Группа видов деятельности *второго уровня* (внешняя среда) выполняет обеспечивающие функции для первого уровня - эта связь менее обусловлена и исходит из принципов экономической и социальной целесообразности. Виды деятельности данного уровня имеют отношения не только с кластерными структурами, они носят общерегиональный характер. К этому уровню относятся инфраструктурные виды деятельности, а также научная и образовательная деятельность. Если в регионе выделены другие кластеры (помимо лесных), то виды деятельности внешней среды этих кластеров входят в лесную кластерную систему региона.

С точки зрения отечественных общеэкономических особенностей можно отметить предпосылки к выделению в регионе одного кластера, вокруг которого происходит формирование кластерных структур. По организационной форме ядро кластера представляет собой крупное предприятие - комбинат, от эффективности которого зависит функционирование всей кластерной системы региона, в которую входит совокупность предприятий малого и среднего бизнеса.

Объединение видов деятельности в лесном кластере отражает региональные преимущества и определяет характер возможных нововведений, связанных в первую очередь с научными эколого-экономическими знаниями, технологией и информацией [48]. Научная и образовательная деятельность является неотъемлемой составляющей кластерной системы - источником генерации новых знаний, новых технологий и информации. Трансформатором этих нововведений в конкурентные преимущества выступает рыночная инфраструктура, ориентированная на диффузию инноваций.

Следует подчеркнуть, что принципиальное значение имеет типология лесных кластеров. С точки зрения реализации лесным потенциалом двух основных функций следует различать два типа лесных кластеров: лесопроизводственный и лесовоспроизводственный. Ядром лесопроизводственного кластера, учитывая сложившуюся мировую конъюнктуру, а также национальные приоритеты, должны быть виды деятельности, относящиеся к глубокой переработке древесины. Исходя из технологических особенностей непосредственно глубокой переработки древесины, различают следующие ее виды:

-механическую - переработка древесины в строительные конструкции и мебель;

-химическую - переработка древесины в бумагу, картон, тару, упаковку и т. д.;

-энергетическую - переработка древесины в композиционные материалы энергетического назначения (пеллеты), которые рассматриваются как биотопливо; этот вид

глубокой переработки древесины рассматривается инновационным для России.

Содержание ядра должно быть конкретизировано с учетом внешних условий и пространственной дифференциации внутренних региональных детерминант развития аспектов этого направления для основных типов регионов – многолесных лесопромышленных, среднелесных освоенных и малолесных регионов. Оболочкой ядра лесопроизводственного кластера должны стать виды деятельности, связанные с ним технологической цепочкой (заготовка сырья, производство полуфабрикатов).

Ядром лесовоспроизводственного кластера должны стать виды деятельности, реализующие социоприродную функцию лесного потенциала: лесовосстановление; создание лесных культур; сохранение биологического и ландшафтного разнообразия (создание генетических резерватов); лесное семеноводство; лесная селекция.

Оболочкой ядра лесовоспроизводственного кластера следует рассматривать виды деятельности, поддерживающие ядро и обусловленные им: уход за посадками; выращивание лесопосадочного материала; выращивание и реализация саженцев плодовых деревьев и кустарников; заготовка плодов, ягод, орехов, грибов и их реализация; сдача в аренду рекреационных, ландшафтных участков леса; обслуживание туристических маршрутов, туристических стоянок; заготовка сена и других видов кормов; изготовление и реализация сувениров, изделий народного промысла и др.

Особенностью предлагаемого в данном исследовании кластерного подхода к реализации и развитию регионального лесного потенциала является комплементарное со-

единение двух кластеров – лесопроизводственного и лесовоспроизводственного в одной региональной кластерной системе. Такое соединение носит взаимовыгодный характер и может быть названо кластерным симбиозом. Региональная кластерная система будет иметь, с одной стороны, стандартную конфигурацию (двумерное ядро – его оболочка - внешняя среда), с другой стороны, наполнение этой конфигурации будет всегда индивидуально, т.к. основано на конкретных системных характеристиках самих кластеров и свойствах – особенностях социально-экономических систем их локализации. Процесс формирования и развития региональной кластерной системы на основе использования лесного потенциала, базируется на комплексной оценке территории региона как методе пространственного анализа, а также поддерживается информационной базой региона (территориальным банком данных). Выявление кластера происходит по следующему алгоритму: 1) выделение ядра кластера; 2) формирование его оболочки; 3) выстраивание и упорядочение внутрикластерных связей (уплотнение пространства вокруг ядра - установление взаимосвязей внутри оболочки (внутрикластерные взаимосвязи)); 4) определение внешних связей кластера с внешней средой (объектами, проектами, процессами, средами), установление взаимосвязей (взаимодействий) в кластерной системе.

Стратегия развития региональной кластерной системы на основе лесного потенциала (кластерная стратегия) предполагает определение способов решения проблем реализации и развития данного объекта как части регионального пространства и системной составляющей регионального хозяйства. С позиций построения стратегии устойчиво-

го развития лесного потенциала в контексте регионального развития следует говорить о формировании оптимального (желательного) состояния лесной кластерной системы в рамках регионального пространства. Если, как было отмечено выше, рассматривать стратегию в узком смысле - как совокупность способов решения проблем реализации и развития лесного потенциала, то необходимо определить начальное состояние реализации регионального лесного потенциала и наметить траекторию перехода к устойчивому развитию данного объекта с учетом стратегических параметров внешнего пространства.

Кластерная политика в целом направлена на реализацию конкурентных экономических преимуществ регионов [49]. Кластерный подход к развитию регионального лесного потенциала позволит не только реализовать экономические преимущества, но и сохранить и увеличить экологические преимущества региона в связи с ростом потребностей в качестве окружающей среды как критерия качества жизни. Таким образом, лесной потенциал следует рассматривать в качестве возможной точки отсчета новой кластерной политики, сущность которой заключается в поддержке развития взаимоотношений, взаимосвязанности регионального пространства на основе системообразующего полюса развития. Это является практическим выражением развития методологии пространственного анализа: формирование взаимоотношений на основе информационно-экологического подхода и повышение благодаря этому связанности регионального пространства.

Рассматривая лесной потенциал в качестве точки отсчета процесса кластеризации в регионе, т.е. рассматривая



региональное пространство с позиций развития лесного потенциала, необходимо выделить ядро его развития и установить реальные и потенциальные связи между пространственными структурами регионального хозяйства сквозь призму аспектов реализации лесного потенциала в контексте региональных преимуществ и ограничений. Кластерный подход к лесному потенциалу должен быть согласован с решением острых социально-экономических проблем развития данного региона и национальными приоритетами инновационного развития. Соответственно, кластерная стратегия развития регионального лесного потенциала должна быть конгруэнтна потенциалу региона, региональным интересам, национальным приоритетам и мировым трендам.

Поскольку лесная кластерная система реализует долгосрочные региональные интересы - сохранение благоприятной окружающей среды как основы жизнедеятельности и устойчивого экономического развития [50], необходима государственная поддержка ее развития, хотя государственного института управления она не имеет. Методами и формами государственной поддержки лесной кластерной системы региона могут быть льготы, гарантии, субсидии, субвенции, льготные кредиты, прямые инвестиции, политика в отношении регионов, обеспечивающая их инновационную и инвестиционную привлекательность. Однако следует подчеркнуть, что в формировании и развитии кластерных систем заинтересованы все участники лесных отношений. Между ними существуют значительные различия с точки зрения позиций стратегического планирования. Во-первых, государство как основной собственник лесов выступает в лице федеральных и региональных органов управления, которые

вливают на условия выделения (формирования) кластеров и развития кластерной системы, а также осуществляют отдельные виды деятельности. Данные кластерные структуры заинтересованы в стабильности и комплексности регионального хозяйства. В государственных документах стратегического планирования декларируются долгосрочные цели регионального и отраслевого развития. Во-вторых, частный бизнес представляет производственные и непроизводственные виды деятельности, входящие в ядро лесопроизводственного и лесовоспроизводственного кластера. Получение прибыли совмещается в данном случае с долгосрочностью ведения бизнеса. С этой целью бизнес-структуры могут формировать управляющий орган для лоббирования своих интересов (например, региональный союз лесопромышленников). В результате деятельности данной структуры может быть разработан долгосрочный план совместных действий. В-третьих, население региона заинтересовано в росте доходов, социальном развитии территории, сохранении благоприятного качества окружающей среды. Таким образом, частный бизнес и местное население обеспечивают реализацию целей государственного стратегического планирования, в то время как государство создает для этого условия. Очевидно, эффективность кластерного подхода зависит от достижения сбалансированности интересов всех участников лесных отношений. Частно-государственное партнерство рассматривается как возможность согласования многосторонних интересов [51]. Общественные организации стимулируют государственные органы и бизнес-структуры к принятию социально и экологически значимых решений и реальных действий.

Лесной кластер объединяет как экономические аспекты функционирования, так и социально-экологические элементы. Формирование и функционирование лесных кластеров составляет существенный шаг на пути модернизации экономики и является важным социальным направлением повышения конкурентоспособности лесного сектора и лесных регионов [52]. Основой специализации становится совокупность видов деятельности, направленных на комплексное обслуживание групп потребителей, причем речь идет об удовлетворении не только экономических, но и экологических потребностей. Уникальность лесной кластерной системы заключается в том, что она не может быть ограничена административными границами, что вытекает из эколого-экономических особенностей объекта исследования. Продолжением исследований кластерного подхода к развитию лесного потенциала региона должна стать разработка механизма реализации лесной кластерной стратегии в регионах различного типа и использования возможностей межрегионального взаимодействия.

### **Заключение**

Кластерная теория продолжает ряд известных теорий - размещения производства, специализации, инновационного развития, институционализма и смежных концепций - индустриальных районов, сетей, обучающихся регионов, инновационных систем, межотраслевых и территориально-производственных комплексов, которые рассматривают социально-экономическую структуру общества и природный базис как единое целое. Особенностью и возможным преимуществом кластерной теории является, во-первых, нацеленность на повышение конкурентоспособности региона, и,

во-вторых, направленность на изучение условий и факторов функционирования конкретных предприятий и организаций. Кластерная теория тесно связана с эффектом поляризации как одним из видов деформации пространства. Теоретические основы выделения кластеров, как экономических, так и природных, рассматриваются в настоящее время и развитыми, и развивающимися странами в качестве основы для проведения структурной политики на основе рационального использования разными видами деятельности общих ресурсов и создания сравнительных конкурентных преимуществ [53] исследуемой территории. Современные акценты (ре)организации регионального экономического пространства опираются на труды Й.фон Тюнена, А.Маршалла, Ф.Перру, Н.Кондратьева, М.Портера, М.Энрайта. В них обоснованы факторы и закономерности (феномены) пространственной организации. Кластерный подход - одно из наиболее актуальных направлений политики современной трансформации экономической системы и пространственного развития России. Сущностью кластерного подхода выступает формирование цепочки добавленной стоимости за счет кооперации производителей и поставщиков, а также обеспечивающих их взаимосвязей с внешней средой кластера. Результативность кластерного подхода выражается в относительно высокой производительности труда и конкурентоспособности экономик разного уровня.

Кластеры представляют собой одну из возможных форм организации экономического пространства с точки зрения информационно-экологического подхода, компонентом которого является стратегическое планирование. Кла-

стерный подход в совокупности с информационно-экологическим подходом интегрируются в методологию пространственного анализа, которая в настоящем поддерживает развитие концепций ноосферы и устойчивого развития и превращение их в главные современные теории.

Отраслевой и региональный кластер имеют общую основу – место локализации территориальных структур кластера. Определяющей компонентой развития современного инновационного кластера является информация в цифровой форме, на базе которой постоянно обновляются имеющиеся знания, направленные на поиск новых закономерностей пространственного развития. Экономические кластеры являются одной из возможных форм комплексо-и сетеобразования, а также выступают инструментом реализации промышленной политики, эффективность которой подтверждается многочисленными примерами хозяйственной деятельности отдельных стран и регионов.

Формирование региональных кластеров происходит на основе сложившейся территориальной организации объектов социо-эколого-экономической системы в квазиприродной среде, сопровождаемое их взаимодействием. Механизм кластеризации регионального пространства позволяет выявить связи, которые объединяют дополняющие друг друга виды деятельности.

Пространственный анализ принимает роль интегрирующего звена на современном этапе эволюции региональной экономики. Он включает: структурирование отдельных слоев гетерогенного пространства, установление взаимосвязей между отдельными слоями, построение моделей потенциальных (в т.ч. «желаемых») с точки зрения повышения

устойчивости) взаимосвязей между структурами внутри пространственных слоев.

С нашей точки зрения кластерный подход следует рассматривать как важнейший способ организации (реорганизации) регионального пространства как системы в целях оптимизации сочетания пространственных структур - природных, социальных и экономических и как следствие, повышения устойчивости регионального развития.

Моделирование развития региона посредством кластерного подхода к реализации его лесного потенциала имеет значительные преимущества, поскольку лесные виды деятельности создают множество связей и синергий. Предложена модель кластерного симбиоза, которую следует рассматривать как разновидность модели региональной кластерной системы. Ядро кластера формируется в зависимости от природно-хозяйственного типа региона. Именно ядро обеспечивает формирование, функционирование и развитие кластера, к ядру привязана кластерная система (среда кластера) как в регионе, так и за его пределами. Кластерный подход реализует те возможности, которые предоставляет внутрорегиональные и межрегиональные взаимодействия и, таким образом, он служит предпосылкой для повышения инвестиционной привлекательности лесного сектора. Авторская концепция построения кластерной системы региона на «лесном ядре» учитывает существующие проблемные зоны применения кластерного подхода в России. Идея эффективности использования кластерного подхода для развития лесного потенциала и развития региона должна найти отражение не только в выделении отраслевых лесных кластеров, но и возможности софункциони-

рования элементов пространства использования и формирования лесного потенциала в региональных (межрегиональных) кластерных системах, построенных на идее кластерного симбиоза.

Главным преимуществом кластерного подхода является доступ к инновациям, знаниям и «ноу-хау», поскольку образовательная и научная деятельность являются неотъемлемой составляющей кластерной системы региона. В экономике знаний, которая определяется традиционно наукоемкими отраслями, основное конкурентное преимущество заключается в генерации идей и подготовке квалифицированных кадров. Важным фактором развития является территориальная близость структур лесопроизводственной и лесовоспроизводственной деятельности к источникам формирования высококвалифицированных кадров – образовательным структурам, обеспечивающих деятельность поставщиков, потребителей, стимулирующих через свои предпочтения потребность в новых научных исследованиях как инструментах развития. Специальные знания в лесных видах деятельности и «ноу-хау» аккумулируются и распространяются через предпринимательскую сферу и диффузию инноваций. Структура и формы взаимодействия могут быть разные, благодаря этому кластеры способны предложить комплексное решение инновационных задач, реализацию инвестиционных проектов, кластерный подход рассматривают как один из способов совершенствования инновационного климата региона.

### Литература

1. Кондратьев Н.Д. *Избранные сочинения*. М.: Экономика, 1993.
2. Кондратьев Н.Д. *Большие циклы конъюнктуры и теория предвидения: Избр. тр. / Сост. Ю.В.Яковец*. М.: Экономика, 2002.
3. Портер М. *Конкуренция*. М.: Издательский дом «Вильямс», 2002.
4. Цихан Т.В. *Кластерная теория экономического развития // Теория и практика управления*. 2003. № 5. С.27-32.
5. Маршалл А. *Принципы экономической теории*. М.: Прогресс, 1993.
6. Perroux F. *A new concept of development: Basic tenets*. London, Canberra, 1983.
7. Портер М. *Конкуренция / Пер. с англ.* М.: Изд. дом «Вильямс», 2000.
8. Enright M. J. *Regional Clusters. Economic Development: A Research Agenda* Staber U., Schaefer N., Sharma B. (Eds.) *Business Network: Prospects for Regional Development*. Berlin: Walter de Gruyter, 1996.
9. Becattini, G. *Dal "settore industriale" al "distretto industriale", Alcune considerazioni sull'unità d'indagine dell'economia industriale, L'industria*, 1979. n.1.
10. Enright M. J. *Survey on the Characterization of Regional Clusters: Initial Results. Working Paper. Institute of Economic Policy and Business Strategy, Competitiveness Program, University of Hong Kong*, 2000.
11. Kourtit, K., Nijkamp, P., Suzuki, S. Effective clusters as territorial performance engines in a regional development strategy – a triple-layer dea assessment of the aviation valley in poland // Region. 2017. 4(3), с. 39-63.
12. Кистанов В.В. *Объединение регионов России (преимущества для управления и предпринимательства). К реформе территориального устройства / В.В. Кистанов*. - М.: ЗАО «Издательство «Экономика». 2007.
13. *Производственная кооперация крупного и малого бизнеса. Рекомендации по созданию промышленных кластеров*. Торгово-промышленная палата РФ. Департамент по работе с территориальными палатами. Центр международного частного предпринимательства (CIPE) при торговой палате США. Москва, 2006.
14. *Услуги по поддержке МСП в приоритетных регионах. Пособие по кластерному развитию*. EuropeAid/121495/C/SV/UA. Киев, 2006.
15. Кипнис А.Я. *Кластеры в химии*. М.: Химия, 1981.
16. *Химический энциклопедический словарь*. М.: Сов.энциклопедия, 1983.



17. Perroux F. *Economic space theory and applications* // *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 64, 1950. P.89-104.
18. Географический энциклопедический словарь. Понятия и термины / Гл. ред. А.Ф.Трёшников; Ред.кол.: Э.Б.Алаев, П.М.Алампов, А.Г.Воронов и др. М.: Советская энциклопедия, 1988.
19. Портер М. *Международная конкуренция*. /Под ред. В.Д. Щетинина. М.: Международные отношения, 1993.
20. Новоселов А.С., Маршалова А.С. *Пространственный фактор повышения конкурентоспособности экономики субъектов Федерации* // *Всероссийская науч.-практ. конф. "Пространственная экономика: методология и методы исследования": материалы конф. Саркнт-Петербур. 13-14 окт. 2011 г.* СПб: Ин-т проблем регион. экон. РАН, 2011. С.105-110.
21. Пилипенко И.В. *Конкурентоспособность стран и регионов в мировом хозяйстве: теория, опыт стран Западной и Северной Европы*. Смоленск: Ойкумена, 2005.
22. Алаев Э.Б. *Социально-экономическая география. Понятийно-терминологический словарь*. М.: Мысль, 1983.
23. Родоман Б.Б. *Территориальные ареалы и сети. Очерки теоретической географии*. Смоленск: Ойкумена, 1999.
24. Клейнер Г.Б., Качалов Р.М., Нагрудная Н.Б. *Формирование стратегии функционирования информационно-промышленных кластеров*. // *Препринт#WP/ 2007/216*. - М.: ЦЭМИ РАН, 2007.
25. Марков Л.С., Ягольцинер М.А. *Кластеры: Формализация взаимосвязей в неформализованных производственных структурах*. - Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2006.
26. Указ Президента РФ от 07.05.2018 N 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года».
27. Абдикеев Н. М., Богачев Ю. С., Бекулова С. Р. *Анализ эффективности кластеров и технопарков как институтов развития высокотехнологичных отраслей экономики. Экономика. Налоги. Право*. 2020;13(3):70-79. DOI: 10.26794/1999-849X-2020-13-3-70-79.
28. Бойко И.В. *Как «выращивать» конкурентные преимущества региона?* // *ЭКО*. 2008. № 7. С.124.
29. Поручение Председателя Правительства Российской Федерации № ДМ-П8-5060 от 28 августа 2012 г. *Официальный сайт Минэкономразвития России [Электронный ресурс]* // Режим доступа: <http://economy.gov.ru/minec/activity/sections/innovations/politic/> (дата обращения: 14.08.2020).

30. Бабкин В.А. Особенности управления инновационным территориальным кластером // Вестник АГТУ. Сер.: Экономика. 2014. № 3. С. 39–45.
31. Nosova S.S., Makar S.V., Yarasheva A.V., Kilchukova A.L., Medvedeva A.M. Strategy of Innovation Territorial Clusters in the Aspect of the Growth of the Russian Digital Economy Competiveness // Espacios (2019). 40(43). P. 10.
32. Федеральным законом от 31 декабря 2014 года № 488-ФЗ «О промышленной политике в Российской Федерации»
33. Указ Президента Российской Федерации от 26.11.2018 года № 672 «О создании на территории г. Москвы инновационного кластера».
34. Методические рекомендации по реализации кластерной политики в северных субъектах российской федерации. М.: 2008.
35. Агафонов В.А. Кластерная стратегия: системный подход // ЭНСР. 2010. № 3(50). С. 77-91.
36. Куркудинова Е.В. Кластерный подход как технология управления экономическим развитием региона // Экономические науки. 2010. № 10 (71). С. 170-172.
37. Макар С.В. Развитие регионального лесного потенциала в координатах государственного стратегического планирования // Региональная экономика: теория и практика. 2010. № 38 (173). С. 33-41.
38. Клейнер Г.Б., Качалов Р.М., Нагрудная Н.Б. Формирование стратегии функционирования информационно-промышленных кластеров // Препринт#WP/ 2007/216. М.: ЦЭМИ РАН, 2007.
39. Иогман Л. Точки роста определяются наличием элит // <http://www.soob.ru/n/2005/2/3/3>
40. Эрендженова Д.Б., Балмаева А.Б., Мандженова А.А., Дармаев А.Л., Алыков Ч.С., Басхаева В.И. Формирование и развитие региональных кластеров как точек экономического роста территории // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2020. № 1. С. 133–137.
41. Валицкий Д.А. Формирование кластерной политики как механизма развития экономики промышленных отраслей России // Вестник МГОУ. Серия «Экономика». 2010. № 1. С. 50-56.
42. Скоч А.В. Эффективность кластеризации региональной экономики // Экономические стратегии. 2007. № 5-6. С. 156-159.
43. Ялов Д.А. Кластерный подход как технология управления региональным экономическим развитием [http://subcontract.ru/Docum/DocumShow\\_DocumID\\_17.html](http://subcontract.ru/Docum/DocumShow_DocumID_17.html)
44. Макар С.В. Развитие лесного сектора регионов России сквозь призму циклов Кондратьева // Социально-экономические явле-

ния и процессы. Вып. 3. Тамбов: Издательский дом ТГУ им. Г. Р. Державина, 2010. Вып. 3 (019). С.135-141.

45. Трунова Н. Проблемные зоны использования кластерного подхода в России // <http://bujet.ru/article/53196.php>

46. Чернова Ж.Б. Кластерный подход в России: негативные тенденции и пути преодоления сдерживающих факторов реализации кластерных инициатив// *Наукоедение (интернет- журнал)*, 2015, Т.7, № 1 URL статьи <https://naukovedenie.ru/index.php?p=vol7-1>

47. Погребняк Р.Г., Жукова М.С. Планирование экономического развития региона// *Аудит и финансовый анализ*. 2008. № 4. С.160-164.

48. Makar S.V., Yarasheva A.V. Development of regional forest potential of Russia in the context of bio-economic trend // *Managing Service, Education and Knowledge Management in the Knowledge Economic Era Edited by Gaol Ford Lumban Filimonova Natalia Hutagalung Fonny/P.O.Box 11320, 2301 EH Leiden, The Netherlands CRC Press/Baikema is an imprint of the Taylor&Francis Group, an informa business 2017*, pp.13-18.

49. Шамина Л.К., Макар С.В., Кашин В.К. Кластерно-ориентированный подход при формировании и реализации потенциала развития региона // *Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки*. № 1 (235). 2016.С.58-66.

50. Макар С.В., Нецадин А.А. Развитие лесного потенциала России: экологические приоритеты // *Экономика. Налоги. Право*. 2014. № 6. С.42-48.

51. Макар С.В. Факторы и условия успешного регионального развития: трехстороннее партнерство в лесных регионах // *Научный вестник Южного института менеджмента*. 2014. № 2 (6). С.4-9.

52. Makar S. V. The emphasis of Russian regions forest potential realization: efficiency and sustainable development IOP Conf. Ser.: *Earth Environ. 2018 Sci.* 190 012012 <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/190/1/012012/pdf>

53. Четырбок Н.П. Кластерная политика как метод активизации инновационных процессов. *Материалы республиканской научно-практической конференции (Гродно, 19-20 октября 2005 г.)*. Мн.: ГУ «БелИСА», 2005.

### **Сведения об авторах**

**Макар Светлана Владимировна** – ведущий научный сотрудник центра региональной экономики и межбюджетных отношений Финансового университета при Правительстве Российской Федерации, д.э.н. 125993, Москва, Ленинградский пр. 49, svetwn@mail.ru

**Ярашева Азиза Викторовна** – заведующий лабораторией исследования поведенческой экономики Института социально-экономических проблем народонаселения Федерального научного исследовательского социологического центра РАН, д.э.н., профессор, профессор РАН, 117218, Москва, Нахимовский пр, 32, baktriana@rambler.ru

**Makar Svetlana V.** – leading researcher at the Center for Regional Economics and InterBudgetary Relations, Financial University under the Government of the Russian Federation Doctor of Economic Sciences, 125993, Moscow, Leningradsky Prospekt, 49, svetwn@mail.ru

**Yarasheva Aziza V.** – Head of the Laboratory of Behavioral Economics Research Institute of Socio-Economic Studies of Population, Federal Center of Theoretical and Applied Sociology RAS Doctor of Economic Sciences, professor, Moscow, Nahimovsky Prospekt, 32, baktriana@rambler.ru

DOI 10.18720/IEP/2020.6/10

## § 3.2 Комплексная оценка востребованности кластеров цифровой экономики

### **Аннотация**

Актуальность работы связана с окончанием в мировой экономике периода высоких темпов экономического роста развитых стран в связи с ростом факторов производства, труда и капитала. При этом технический прогресс, базирующийся на информационных технологиях, на накопление капитала сильного положительного влияния не оказал. Накопленный гигантский потенциал информационной отрасли должен найти сферы более эффективного приложения в рамках цифровых кластеров востребованных социумом отраслей.

Разработаны три подхода к оценке востребованности цифровых инновационных кластеров: на базе анализа тематики научных журналов, на изучении состава индикаторов социального прогресса и путем регрессионно-корреляционного анализа предикторов человеческого капитала. Показано, что все три подхода согласованно указывают на то, что важнейшими цифровыми кластерами являются те, которые связаны с развитием человеческого капитала, в первую очередь, это системы образования, НИОКР, здравоохранения, генетики, биологии, обеспечения

доступа к информации и коммуникации, личная безопасность и снижение коррупции.

Перспективным направлением продолжения исследований авторы считают проведение глубокого анализа запросов социального прогресса, что связано с изменением приоритетов развития человечества в направлении прогресса и счастья людей.

**Ключевые слова:** человеческий капитал, цифровые кластеры, SCImago JR, предметные области, индекс Хирши, медицинские науки, образование, социальный прогресс, технологическая революция, прогнозирование.

### § 3.2 Integrated Assessment of the Demand for Clusters of the Digital Economy

#### **Abstract**

The actuality of the work is associated with the end of the period of high rate of economic growth of developed countries owing to factors of production. At the same time, the technological progress based on the information technologies, did not have strong positive influence on the accumulation of capital. The gigantic cumulative potential of the informational branch have to find fields of more effective application in digital clusters of sectors needed by society.

Three approaches have been developed to assess the demand for digital innovation clusters have developed: 1) approach based on analysis of the topics of scientific journals, 2) approach based on study of the composition of indicators of social progress and 3) approach based on correlated analysis of Human Capital Predictors.

It is shown, that all three approaches indicate consistently that the most important digital clusters relate to development of human capital, first of all such systems as education, R&D, healthcare, genetics, biology, access to information and communication, personal security and corruption reduction.

Authors consider an in-depth analysis of social requests as a promising direction for continuing research, because priorities of human development in the direction of progress and people's happiness are changing.

**Keywords:** human capital, digital clusters, SCImago JR, subject areas, Hirsch index, medical sciences, education, social progress, technological revolution, forecasting.

## Введение

Завершение периода высоких темпов роста экономик развитых стран за счет приоритетного развития промышленного и финансового капитала, череда мировых кризисов в начале XXI века делают крайне актуальной задачу выбора направлений инновационного развития, формирования оптимальных отраслевых кластеров.

При этом денежный капитал в цифровой экономике играет значительно меньшую роль, чем капитал человеческий. Однако в нынешних условиях всемирной гонки по развитию искусственного интеллекта между США и Китаем в России недостаточно четко определены приоритетные направления и новые подходы цифровой трансформации: как человеческого капитала, так и институтов.

Постиндустриальное мировое развитие примерно с 1960 года происходило в основном в сфере информационных (кибернетических) технологий [1]. За прошедшие с тех пор 60 лет в данной области был накоплен огромный потенциал возможностей для дальнейшего развития. Согласно закону Мура [2], число транзисторов на микрочипе увеличилось примерно в 10 миллионов раз и аналогично выросло быстродействие компьютеров.

Теперь этот потенциал должен найти свои сферы эффективного приложения. Согласно проведенным нобелевским лауреатом по экономике Робертом Солоу исследованиям в девятнадцати отраслях США, компьютеризация на тот момент привела к повышению прибыльности только в отрасли информационных технологий и связанных с нею [3]. Продолжение такого положения в условиях перманентного кризиса вряд ли приемлемо.

Цифровые технологии, которые являются результатом развития ИТ, должны совершить позитивные преобразования в реальной социальной и экономической практике. Рассмотрим, какие есть объективные основания для поиска инновационных кластеров приложения цифровых технологий с целью получения синергетического эффекта от взаимодействия различных технологий [4] и удовлетворения актуальных потребностей общества.

Представляется, что есть минимум три подхода для такой кластеризации. Во-первых, необходимо учесть приоритеты научного развития, что позволит выявить наиболее перспективные направления взаимодействия развивающихся технологий [1].

Во-вторых, важно обратить внимание на основные потребности населения. До последнего времени в качестве индикатора благосостояния людей использовался показатель ВВП на душу населения. Возрастающая критика данного показателя связана с тем, что его разрабатывали не как показатель благополучия населения [5].

На 65-й сессии ООН в 2011 году была принята резолюция, согласно которой ключевыми показателями успешности стран предложено считать индексы счастья. Было разработано несколько агрегированных индексов такого типа, среди которых можно отметить World Happiness Index [6] и Social Progress Index [7]. Составляющие индикаторы этих глобальных индексов позволяют выявить наиболее важные направления социально востребованных запросов населения [8], [9].

Еще один подход связан с тем, что к началу XXI века до 80% национального богатства крупнейших экономик ми-

ра составлял человеческий капитал [10], [11]. В высокотехнологическом изделии 80% себестоимости – это интеллектуальная составляющая и только 20% – материальная. Поэтому обеспечение роста человеческого капитала является одним из важнейших приоритетов развития, и в этой сфере важно сформировать один из ключевых инновационных цифровых кластеров [12], [13], [14].

**Целью** настоящей работы является выявление на научной основе приоритетных кластеров цифрового развития, поддерживающих гармоничный экономический рост и социальный прогресс.

#### **Методика исследования**

Для исследования приоритетных направлений научного развития инновационных цифровых кластеров был проведен математический анализ базы журналов SCImago JR [15], которая содержала в 2018 году 31971 журнал, отнесенный к 309 категориям и 27 предметным областям. Деление на области и категории неоднозначно, поскольку каждый журнал может быть отнесен к нескольким из них. Поэтому кроме официального деления был проведен анализ полной базы с учетом веса разных журналов по индексу Хирши. При этом было проанализировано восемь выборок по 300 журналов в каждой. Также было проведено сравнение доли журналов различной тематики в 1999 и 2018 годах, что позволило понять темп роста научных направлений.

Для определения цифровых кластеров социального прогресса были проанализированы индикаторы Social Progress Index [7], [16] и оценены возможные направления цифровизации.



Для оценки цифровых кластеров, нацеленных на развитие человеческого капитала, проведен корреляционно-регрессионный анализ зависимости показателя человеческого капитала от 13 агрегированных глобальных индексов, представленных в таблице 3.2.1.

Для формирования показателя человеческого капитала (функция) были использованы индексы Global Human Capital (WEF) и Human Capital Index (World Bank Group). Эти индексы используют для оценки ЧК разные подходы. GHC учитывает: образование работников, совершенствование навыков, развитие квалификации и образования и используемые на работе навыки. HCI оценивает шансы детей прожить более 5 лет, число лет обучения до 18 лет с учетом качества, долю взрослых, проживших 60 лет, отсутствие проблем развития детей. В данной работе в качестве индекса ЧК использовалось среднее арифметическое значение этих двух индексов:

$$\text{ИЧК} = (\text{GHC} + \text{HCI})/2 \quad (1)$$

Для оценки корреляции ИЧК с используемыми индексами из таблицы 3.2.1 вначале производилась оценка величины коэффициента детерминации  $R^2$  (или погрешности регрессии  $\Delta R^2 = 1 - R^2$ ) для различных выборок и трендов.

В работе использовалась серия выборок крупнейших по ВВП по ППС экономик числом 6, 12, 24, 48 и 72 (G6 – G72). Далее, при отборе лучших предикторов, производилось осреднение погрешности регрессии этих пяти выборок (обозначено как  $m$  или  $mid$ ), что позволяло произвести корректировку по повышению вклада в среднее значение крупнейших экономик (например, страны выборки G6 входят во

все пять выборок, и при осреднении их характеристики будут учитываться пять раз).

Табл. 3.2.1. Используемые в работе индексы

i	Сокращение	Полное название
1.	IEF	Index of Economic Freedom [17]
2.	EDB	Ease of Doing Business Ranking [18]
3.	WGI	Worldwide Governance Indicators [19]
4.	GCI	Global Competitiveness Index [20]
5.	MYS	Mean Years of Schooling, UNDP [21]
6.	ERD	R&D Expenditure [22]
7.	WHI	World Happiness Index [6]
8.	ВВП/Д	ВВП на душу населения (World Bank)
9.	LPI	The Legatum Prosperity Index [23]
10.	CPI	Corruption Perception Index [24]
11.	SPI	The Social Progress Index Imperative [7]
12.	LEI	Life Expectancy Index [21]
13.	KIG	KOF Index of Globalization [25]
14.	GHC	Global Human Capital [26]
15.	HCI	Human Capital Index [27]

## Полученные результаты

### **1. Приоритетные направления научных исследований**

Распределение журналов по укрупненным предметным областям [28], [1] приведено на рис. 3.2.1. Наибольшая доля журналов (19%) относится к медицине. Значительное число – к смежным с медициной технологиям: биохимия, генетика, молекулярная биология, психология и нейронауки.

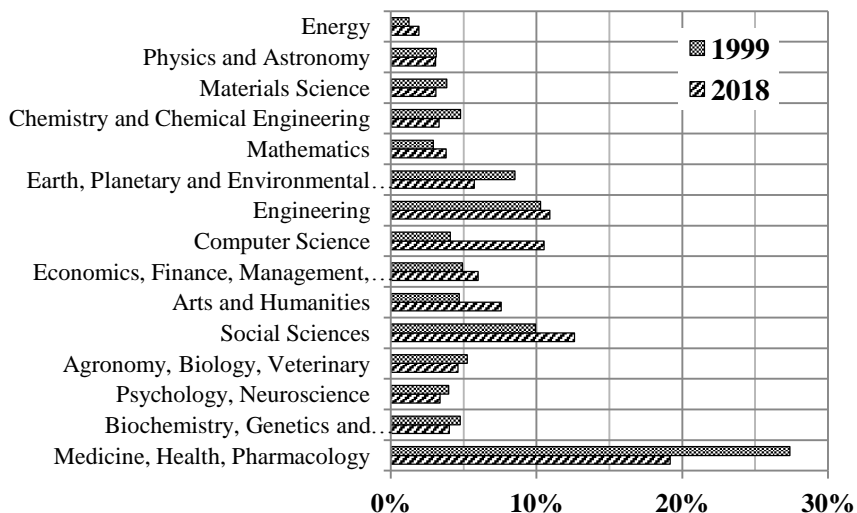


Рис. 3.2.1. Доли журналов по предметным областям

Социальные науки находятся на втором месте (12,6%). Вместе с гуманитарными науками и искусством их доля составляет 20%. Экономические науки, включая менеджмент, маркетинг, финансы, стратегию и принятие решений, занимают 6% журналов.

Компьютерные науки (информационные технологии) и искусственный интеллект представлены 10,5% журналов, и их доля выросла за 19 лет более чем вдвое.

Технические науки, включая энергетику, экологию, науки о Земле и планетах, составляют 18,6% изданий. Точные науки: математика, физика, химия, материаловедение и астрономия – 13,3% журналов по предметным областям.

Распределение по предметным областям не учитывает значимость журналов в соответствии с их рейтингом в SCImago JR или по другим показателям (Хирши, квартиль).

Разные научные направления по-разному представлены в журналах с высоким рейтингом (первые номера), средним и низким. Научная значимость журналов с различными номерами оценивалась в работе с помощью учета их индекса Хирши в качестве «веса». Основной вклад в значимость тематик с учетом веса по индексу Хирши и относительной доли вносят журналы с 2000-го по 10 000-й номер из 32 тысяч в рейтинге SJR.

На первом месте среди журналов с высоким рейтингом находятся медицинские науки: 25% в первой тысяче и 35% в зоне максимума около 5000-го номера. Это говорит о высокой научной новизне направления. Экономическая тематика также очень широко представлена в первой тысяче журналов (более 10%) и значительно меньше в зоне низкого рейтинга и индекса Хирши. В таблице 3.2.2 приведена доля журналов биомедицинской тематики с учетом их веса.

Видно, что учет индекса Хирши ведет к повышению значимости журналов биомедицинской тематики примерно в полтора раза.

Компьютерные и информационные науки занимают около 5% в журналах с первой тысячи до 5000-го номера. Их максимум находится вблизи 20 000 номеров, что свидетельствует о практической нацеленности данной дисциплины и относительно низкой новизне. В таблице 3.2.3 представлены показатели журналов по техническим и точным наукам.

Из технических и точных наук наиболее широко представлены в первых номерах журналов математика и геонауки. Различие оценок по доле журналов с учетом веса от оценки по предметным областям особенно заметно в

области техники. Это может быть связано как с тем, что максимум технических журналов находится в наименее рейтинговых журналах, так и с двойственностью отнесения техники к различным наукам. Например, аппарат по искусственной вентиляции легких (ИВЛ) может быть отнесен как к медицине, так и к технике.

Табл. 3.2.2. Доля журналов с «весом» по Хирши

	Доля журналов с учетом веса (X), %	Доля по предметным областям, %
Медицина, здоровье, геронтология	25,5	19
Генетика, биохимия, микробиология	7,3	4
Психиатрия, психология	4,0	2,3
Нейронауки	2,7	1,1
Био-, агро-, зоопитание	4,8	4,6
Суммарно биомедицинские	44,3	31,2

Для интерпретации полученных данных важно обратить внимание на фактор доминанты человеческого капитала (ЧК). Основными инструментами развития ЧК являются медицина, образование и ряд социальных наук. И именно этим направлениям сейчас научные журналы уделяют основное внимание.

С точки зрения формирования цифровых кластеров, следовательно, следует обратить внимание именно на эти направления, нацеленные на рост ЧК. Значительная доля журналов экономической тематики связана с тем, что огромный размер мирового богатства требует особого внимания в управлении им, недопущении потерь и формировании конкурентоспособных планов и стратегий деятельно-

сти. Это направление также является перспективным цифровым кластером.

Табл. 3.2.3. Доля журналов по техническим наукам

Наука	Доля журналов с учетом веса, %	Доля по предметным областям, %	Зона максимума с весом, тыс.
Физика, астрономия	2,3	3,1	2–10
Техника	4,7	10,9	2–20
Компьютерные, ИИ	8,3	10,5	5–20
Материаловедение	2,6	3,1	5–15
Химия	2,5	3,3	1–10
Нанотехнологии	0,2		0–0,3
Энергетика	1,4	1,9	10–20
Математика	4,3	3,8	2–10
Геонауки	4,2	2,7	1–15
Экология	2,9	3,0	2–10
Сумма	<b>33,4</b>	<b>42,3</b>	

Для оценки потенциала роста различных кластеров, особенно тех, которые многие авторы [29–35] относят к технологическим лидерам, полезно посмотреть, как изменилась доля журналов (с весом по Хирши) различной направленности с 1999 по 2018 год. Соответствующие данные (в процентах) представлены в таблице 3.2.4.

Видно, что медицинское направление не увеличило свою долю, а генетическое и экономическое – незначительно. Но общее число журналов этих направлений выросло почти в два раза.

Табл. 3.2.4. Рост доли журналов передовых тематик, %

Блок наук	1999 г.	2018 г.
Медицина, здоровье, геронтология	25,4	25,5
Генетика, биохимия, микробиология	6,8	7,3
Компьютерные и ИИ	5,4	8,3
Экономические науки	6,7	8,0
Экология	5,2	2,9
Энергетика	0,7	1,4
Социология, политика и др.	3,6	5,0
Образование	1,5	2,7
Всего журналов, тыс.	17,2	32,0

Наиболее быстро росла доля журналов компьютерной (кибернетической) направленности, однако отрыв от направлений генетики и экономики небольшой.

Энергетика, несмотря на двукратный рост доли, остается весьма ограниченным научным направлением. Это достаточно странно на фоне панических выступлений некоторых экономистов. Например, Jeremy Rifkin [32] писал: «В июле 2008 года глобальная экономика остановилась. Это экономическое потрясение возвестило о начале конца эры ископаемого топлива. Крах финансового рынка 60 дней спустя был всего лишь афтершоком». Поддержав его идеи, Европарламент принял декларацию о третьей индустриальной революции, основой которой будут возобновляемые источники энергии, умные энергетические сети, водородная энергетика и новые транспортные и коммуникационные технологии.

Существенно снизилась доля экологических журналов, хотя, возможно, часть из них отнесена к геонаукам. Это также достаточно странно, если учесть мощнейшую кампа-

нию Евросоюза за снижение выбросов углекислого газа и защиту окружающей среды.

Нанотехнологии в 1999 году вообще не рассматривались как отдельное научное направление. Сейчас доля журналов данной направленности невелика (0,2%), но часть публикаций по данной тематике представлена также в журналах по материаловедению.

Проведенный анализ представленности научных направлений в журналах может существенно изменить отношение к прогнозам о приоритетах различных наук, формируемых средствами массовой информации.

Проведенное исследование показывает, что ключевой блок цифровых кластеров, скорее всего, будет сформирован в отраслях, связанных с медициной и генетикой.

В подтверждение этого результата приведем мнение группы ученых Высшей школы экономики во главе с А.Л. Грининым и Л.Е. Грининым: «Ведущим сектором в шестом технологическом укладе, на наш взгляд, станет медицина, в которую будут направлены огромные экономические и интеллектуальные ресурсы... Современная медицина неразрывно связана с биотехнологиями, фармацевтикой, геной инженерией, индустриальной химией и другими отраслями» [35].

Мировой кризис с Covid-19 ярко высветил то обстоятельство, что именно медико-генетические и цифровые технологии способны совместно противостоять крупным глобальным вызовам.

## ***2. Цифровые кластеры социального прогресса***

В условиях роста благосостояния населения все очевиднее становится, что измерять благополучие наций



с помощью показателя ВВП на душу населения некорректно. Одним из альтернативных критериев, который был разработан по предложению М. Портера [16], является Social Progress Index [7]. Индекс содержит три основных раздела, в каждом из которых четыре группы индикаторов, представленных в таблице 3.2.5.

Например, группа «Доступ к информации и коммуникациям» оценивает наличие мобильной связи, доступа к Интернету и онлайн-управлению, наличие цензуры в СМИ. Группа «Доступ к высшему образованию» оценивает процент студентов третичного образования (высшее и среднее профессиональное), число лет их обучения, наличие университетов с мировым рейтингом и возраст женщин в университете.

Из 12 групп показателей социального прогресса три относятся к здравоохранению, две к образованию, три к правам человека и одна к информационным технологиям.

Табл. 3.2.5. Разделы и группы Social Progress Index [5]

Основные потребности человека	<b>1.</b> Базовая медицинская помощь и питание <b>2.</b> Санитария и водоснабжение <b>3.</b> Электроснабжение <b>4.</b> Безопасность людей
Основы благополучия	<b>5.</b> Доступ к базовому образованию <b>6.</b> Доступ к коммуникациям и информации <b>7.</b> Медицина и здоровье <b>8.</b> Защита окружающей среды
Возможности	<b>9.</b> Права и свободы личности <b>10.</b> Защита от проблем, включая коррупцию <b>11.</b> Равенство социально-политических групп <b>12.</b> Доступ к высшему образованию

На базе этих запросов наиболее актуальными кластерами для применения цифровых технологий являются здравоохранение, образование и коммуникационная сфера. Таким образом, данный подход также нацеливает на создание условий для развития человеческого капитала.

Нужно отметить, что известный прогноз корпорации RAND «Глобальная технологическая революция 2020», представленный в 2006 году, провозглашал в качестве перспективных задач близкие по структуре проекты. Из 16 разработок, получивших наивысшую оценку [29], две трети относятся к биомедицинскому и информационно-коммуникационному направлениям – таблица 3.2.6.

Табл. 3.2.6. Перспективные технологии RAND Net

Биомедицинские	Информационные
<ul style="list-style-type: none"> <li>● ГМО</li> <li>● Экспресс-тесты для биологических веществ</li> <li>● Доставка лекарств к опухолям или патогенам</li> <li>● Улучшенные диагностические и хирургические методы</li> <li>● Тканевая инженерия</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Беспроводная связь для села</li> <li>● Радиочастотная идентификация продуктов и людей</li> <li>● Криптография на основе квантовой механики</li> <li>● Связь для повсеместного доступа к информации</li> <li>● Компьютеры, встроенные в носимые предметы</li> <li>● Распространенные датчики</li> </ul>

### **3. Предикторы человеческого капитала**

Важность человеческого капитала как доминантной части мирового богатства инициирует поиск комплекса факторов, влияющих на его рост. С этой целью был выполнен корреляционно-регрессионный анализ зависимости индекса человеческого капитала – ИЧК (1) – от агрегированных глобальных индексов, представленных в таблице 3.2.1. Для ЧК

наиболее удобным оказался тренд в виде полинома третьей степени. Результаты расчетов приведены в таблице 3.2.7. Среднее значение  $R^2_m$  для пяти выборок указано в столбце mid.

Жирным шрифтом выделены наиболее высокие значения среднего коэффициента детерминации ( $R^2_m$ ), которые являются довольно высокими и составляют: для ВВП/Д = 0,89, а для числа лет обучения – MYS = 0,87. Еще для трех агрегированных индексов  $R^2_m$  более 0,8.

Табл. 3.2.7. Коэффициенты детерминации для ИЧК

	G6	G24	mid		G6	G24	mid
IEF	0,99	0,60	0,64	ВВП/Д	1,00	0,92	<b>0,89</b>
EDB	0,90	0,74	0,74	LPI	0,86	0,87	<b>0,83</b>
WGI	0,83	0,71	0,74	CPI	1,00	0,64	0,72
GCI	0,91	0,88	<b>0,84</b>	SPI	0,99	0,88	<b>0,83</b>
MYS	0,97	0,89	<b>0,87</b>	LEI	0,85	0,80	0,75
ERD	0,87	0,71	0,69	KIG	0,94	0,79	0,80
WHI	0,99	0,47	0,61				

Для того чтобы понять, как взаимодействуют различные индексы при формировании человеческого капитала, изучим корреляцию с ИЧК оптимальных парных предикторов, являющихся линейной композицией двух индексов. В качестве первых из пар индексов выберем те, которые имеют наибольшие  $R^2_m$ , а именно ВВП/Д и MYS. Затем проанализируем все остальные исследуемые индексы, причем будем определять оптимальное соотношение этих двух индексов, которое обеспечивает наибольшее  $R^2_m$ .

Полученные значения средней для пяти выборок (mid) погрешности регрессии ( $\Delta R^2_m = 1 - \Delta R^2_m$ ) ИЧК

с оптимальными парными предикторами представлены в таблице 3.2.8 в процентах. Пары, для которых  $\Delta R^2_m$  больше, чем для ВВП/Д (11%), в таблице 3.2.8 не приведены. Вклад в оптимальный предиктор основного из пары индексов приведен в третьем столбце ( $k_8$  и  $k_5$ ).

Хотя ВВП/Д имел меньшую погрешность регрессии с ИЧК по сравнению с MYS, но в парах меньшее  $\Delta R^2_m$  проявили предикторы с индексом Mean Years of Schooling. Значительное снижение погрешности регрессии (почти в полтора раза) показали пары MYS с показателем инвестиций в НИОКР (ERD) и индексом коррупции (CPI).

Табл. 3.2.8. Погрешность регрессии ИЧК с парными предикторами

Пары		$k_8$	G6	G12	G24	G48	G72	mid
GDP/C	EDB	0,75	0,25	5,2	5,8	19,4	17,3	9,6
	GCI	0,55	1,07	4,4	3,9	17,9	15,3	<b>8,5</b>
	MYS	0,75	2,0	7,1	7,1	17	14	<b>9,4</b>
	ERD	0,85	0,2	6,1	6,2	21,8	17,4	10,3
	LPI	0,6	0,02	8,6	5,6	17,2	14,6	<b>9,2</b>
	CPI	0,9	0,07	5,4	6,5	22,2	18,1	10,5
	LEI	0,8	0,1	8,0	8,1	20,2	17,4	10,8
KIG	0,8	0,88	8,2	7,5	19,9	17	10,7	
MYS		$k_5$						
	ERD	0,7	0,74	2,8	7,3	16,4	12,6	<b>8,0</b>
	CPI	0,8	0,64	2,0	5,6	17	14,1	<b>7,9</b>
ОКП			0,4	1,8	3,7	15,1	12,5	<b>6,7</b>

Далее был осуществлен поиск оптимального комплексного предиктора (ОКП) на основе всех 13 индексов из таблицы 3.2.1, обеспечивающего минимальное значение  $\Delta R^2_m$ .

Найденный оптимальный комплексный предиктор представляет собой линейную композицию следующих ин-

дексов: MYS – 45%, ВВП/Д – 25%, CPI – 25%, EDB – 3% и ERD – 2%. В составе комплексного предиктора видна связь с результатами анализа корреляции с парными предикторами, в которые доминантно входили MYS и ВВП/Д, а также присутствовали CPI и ERD.

Погрешности регрессии для оптимального комплексного предиктора в различных выборках приведены в таблице 3.2.8 в строке ОКП. Величина  $\Delta R^2_m$  уменьшилась до 6,7%, что можно считать хорошим результатом. Регрессионная зависимость ИЧК от ОКП приведена на рис. 3.2.2.

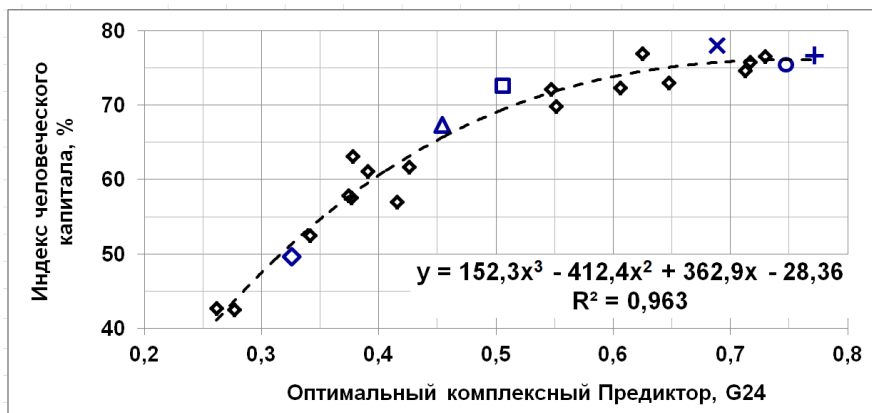


Рис. 3.2.2. Зависимость ИЧК от ОКП для G24

Для России ОКП=0,506, соответственно, прогноз ИЧК в соответствии с полиномом (рис. 3.2.2) составляет 69,4%. Согласно рейтингам человеческого капитала GHS = 72,2%, HSI = 73% и ИЧК = 72,6%. Разность между прогнозом и ИЧК равна 3,2%, что является хорошим для прогноза результатом.

На рис. 3.2.2 крупными точками обозначены страны группы G6: Индия, Китай, Россия (квадрат), Япония, США,

Германия (слева направо). Отклонение точек от тренда не превышает 3,2%.

По результатам данного анализа можно сделать вывод, что на рост человеческого капитала более всего влияют: среднее число лет обучения граждан (45%), величина ВВП на душу населения (25%), низкая коррупция (25%), развитие науки (2%) и возможности создания нового бизнеса (3%).

Для задачи о выборе оптимальных цифровых кластеров это означает, что основные усилия по цифровизации необходимо сосредоточить в направлении образования и науки.

Поскольку речь идет о высоких значениях числа лет обучения, то дальнейшее увеличение MYS может быть достигнуто за счет увеличения продолжительности высшего образования и доли граждан, получающих его. Использование цифровых технологий для развития среднего образования является спорным вопросом и, в целом, не даст эффекта для роста человеческого капитала.

Вопрос повышения цифровой грамотности более актуален для работников старших возрастов, которые не получили достаточного опыта работы с современными цифровыми технологиями.

#### ***4. Образование на базе цифровых технологий***

Поскольку мы показали, что одним из основных направлений создания цифровых кластеров является образование, то уместно кратко рассмотреть, какие уровни образования наиболее целесообразно цифровизировать и какие имеются в этой сфере особенности и опасности.

Для поставщиков цифровых устройств наиболее просто обратить внимание на школьное и даже дошкольное образование, поскольку дети легко увлекаются интересными гаджетами. Но с точки зрения воспитания подрастающего поколения это опасная стратегия. Личность человека формируется в социальной среде, и перенос этого процесса в Сеть, в цифровую среду, которая не предназначена для этой цели и не контролируется старшими, может привести к проблемам в воспитании и увеличивает опасность посторонних негативных воздействий на ребенка. Интернет однозначно проявил себя как среда, в которой взрослые люди за маской неидентифицируемой личности публично самовыражаются методами, далекими от принятых в культурном обществе норм.

Еще одна серьезная опасность – игромания. Ассамблея американских педиатров утверждает, что каждый десятый ребенок является компьютерозависимым [36]. Более оптимистические данные говорят, что геймеров всего 3%.

Результативность обучения молодежи на основе цифровых технологий тоже далека от идеала. Важнейшим элементом качественного образования являются множественные обратные связи, которые довольно сложно обеспечить в цифровой среде, поскольку школьники могут вести себя достаточно непредсказуемо и далеко не всегда преследуют только образовательные цели. К тому же существующие прототипы электронного обучения не обеспечивают позитивную мотивацию учащихся.

В высшем образовании востребованность электронного обучения выше, но и здесь предпочтительнее сочетание цифровых технологий с традиционными. Студенты вузов

должны освоить не только программу знаний, но также овладеть навыками и умениями. Этому не очень способствует наличие цифровой платформы или Интернет. Навыки развиваются в процессе активной работы студента и его взаимодействия с преподавателями и соучениками. В России принята квалификационная шкала (для профессиональных стандартов) [37]. В таблице 3.2.9 приведено описание ее требований для 6–8-го уровней в сопоставлении с Европейской рамкой квалификаций.

Видно, что эти навыки, которые для 6–7-го уровней преподаются в высшей школе, достаточно сложные и предоставлять их дистанционно весьма не просто.

Системное использование квалификационных рамок для цифровой идентификации уровня квалификации работников создает условия для формирования цифрового кластера, обеспечивающего более высокий уровень кодификации человеческого капитала. Это позволит более эффективно использовать человеческий капитал и воздействовать на уровень безработицы.

Наиболее широкие возможности создания цифровых кластеров присутствуют в сфере дополнительного образования, аспирантуры, докторантуры и научной работы. На этот уровень приходят уже сформировавшиеся личности, имеющие достаточно высокую мотивацию и личные цели в сфере образования. Если на школьном уровне программы не отличаются особым разнообразием, то на высших уровнях требуется широчайший набор дисциплин и достаточно проблематично обеспечить доступ слушателей именно к тем знаниям и преподавателям, которые им нужны.



Табл. 3.2.9. Уровни квалификационных требований

N	Уровни квалификаций для проф. стандартов	Европейская рамка квалификаций (компетенции)
6	Определение задач собственной работы, обеспечение взаимодействия сотрудников, управление их профессиональной деятельностью	Управление сложной технической или профессиональной деятельностью или проектами, ответственность за принятие решений в непредсказуемых условиях трудовой деятельности или обучения. Принятие ответственности за управление профессиональным развитием отдельных людей и групп
7	Определение стратегии, управление процессами и деятельностью, разработка новых методов и технологий, создание новых знаний прикладного характера	Управление и преобразование контекстов трудовой деятельности или обучения, которые являются сложными, непредсказуемыми и требуют новых стратегических подходов. Принятие ответственности за вклад в профессиональные знания и практическую деятельность и/или за оценку стратегической деятельности команд
8	Определение стратегии, управление процессами на уровне крупных организаций, решение исследовательских задач, создание новых знаний междисциплинарного характера	Демонстрация значительных полномочий, инновационности, автономии, научной и профессиональной цельности, а также устойчивой приверженности разработке новых идей или процессов в передовых областях трудовой деятельности или обучения, включая исследования

Один из авторов данной работы руководил разработкой учебных программ для системы дистанционного бизнес-образования для малого и среднего предпринимательства [www.businesslearning.ru](http://www.businesslearning.ru), которая была создана при поддержке правительства Москвы. В настоящее время на данном портале размещены 104 учебных модуля, рассчитан-

ных на несколько тысяч учебных часов. Число пользователей составляет около 150 тысяч человек.

Масштабные цифровые кластеры и проекты такого типа весьма востребованы обществом, но их создание без соответствующих инвестиций вряд ли реально.

### **5. Полученные результаты и их обсуждение**

А. В работе применены три подхода к формированию приоритетных цифровых кластеров:

- анализ тематики научных журналов;
- изучение индикаторов социального прогресса;
- определение предикторов человеческого капитала.

Б. По результатам анализа научных журналов показано, что наиболее перспективным цифровым кластером является биомедицинский. Блок важнейших направлений, в которых целесообразно формировать цифровые кластеры, нацелен на развитие человеческого капитала (здравоохранение, генетика, биология, образование, социальные науки).

В. Анализ индикаторов социального прогресса показывает, что важнейшими цифровыми кластерами являются: здравоохранение, образование, включая высшее, доступ к коммуникациям и информации, безопасность людей.

Г. Определение факторов, которые обеспечивают рост человеческого капитала, показало, что к ним относятся: число лет образования (45%), рост ВВП на душу населения (25%), низкая коррупция (25%), НИОКР (2%) и возможность создания нового бизнеса (3%).

Д. Сравнение трех подходов показывает, что, в целом, они согласованно выделяют в качестве основных направлений, на базе которых будет наиболее плодотворным

формирование цифровых кластеров, те, которые связаны с ростом человеческого капитала: здравоохранение, генетика, биология, образование, НИОКР, рост ВВП на душу населения, обеспечение коммуникаций и доступа к информации, снижение коррупции и личная безопасность.

### **Заключение**

В работе развиты три подхода к пониманию направленной социально-экономического развития, которые могут быть основой для формирования цифровых кластеров.

Показано, что доминирование человеческого капитала в составе мирового богатства становится объективной основой для стратегического планирования в сфере цифровой экономики.

В дальнейшем планируется провести более глубокие исследования запросов социального прогресса на формирование цифровых кластеров, как с помощью декомпозиции групп индикаторов, так и путем определения предикторов социального прогресса.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-29-07328*

### **Литература**

1. Орехов В.Д. Прогнозирование развития человечества с учетом фактора знания. Моногр. – Жуковский: МИМ ЛИНК, 2015. – 210 с.
2. Moore G. *Cramming More Components onto Integrated Circuits. Electronics*, pp. 114–117, April 19, 1965.
3. Малинецкий Г.Г. Теория информационного взаимодействия С.П. Капицы и программа цифровой экономики России. Сб. докладов междунар. науч. конф. «Человеческий капитал в формате цифровой экономики». М.: РосНОУ, 2018. С. 18.
4. Орехов В.Д. Причина О. С., Мельник М. С. Исследование новых тенденций и закономерностей воздействия цифровой экономики

на производительность труда. Проблемы экономики и юридической практики. 2018. № 2. С. 20-25.

5. Peter van de Ven. (2014). *The Implementation of the 2008 SNA and the Main Challenges\_rus.pdf* 3-я Генеральная конференция Международной ассоциации по изучению дохода и богатства, Роттердам.

6. Helliwell, J., Layard, R., & Sachs, J. (2019). *World Happiness Report 2019*, New York: Sustainable Development Solutions Network. <http://worldhappiness.report/>

7. Stern S., Epner T. (2018). *Social Progress Index Methodology Report. The Social Progress Imperative.*

8. Orekhov V.D., Prichina O.S., Gusareva N.B. et. Al. *Scientific analysis of the Happiness Index in regard to the human capital development. Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems. 2020, Vol. 12, Special Issue. P. 467–478.*

9. Причина О.С. Орехов В.Д. Разработка индикативной системы оценки уровня «счастья» с использованием глобальных индексов, включая человеческий капитал. М., Юр-ВАК. Проблемы экономики и юридической практики. 2020. № 2. С. 148–153.

10. Корчагин Ю.А. Российский человеческий капитал: фактор развития или деградации? Монография. – Воронеж: ЦИРЭ, 2005.

11. Корицкий А. В. Влияние человеческого капитала на экономический рост : учеб. пособие / А. В. Корицкий; Новосиб. гос. архитектур.-строит. ун-т (Сибстрин). – Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2013. – 244 с.

12. Orekhov V.D., Prichina O.S., Blinnikova A.V., et. al. (2020). *Development of the indicative system for assessing GDP per capita using cumulative indices, including human capital. Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems Volume 12, 05-Special Issue P. 1139–1152.*

13. Prichina O.S., Orekhov V.D., Evdokimova Y.V., Kukharensko O.G., Kovshova M.V. (2019). *Evolution of Key Factors and Growth Potential of Human Capital. International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE) Volume-8 Issue-7, 2019.*

14. Orekhov V.D., Prichina O.S., et al. *Indicative diagnostics of the educational component of human capital based on mathematical modeling. Opcción, Año 35, VE, Especial No.20 (2019): 2337–2365.*

15. *SCImago Journal & Country Rank. Scimago Institutions Rankings.* URL: <https://www.scimagojr.com/>

16. Porter, M.E. *Competitive Advantage of Nations: Creating and Sustaining Superior Performance.* Simon and Schuster, 2011.

17. Miller T., Kim A. B., Roberts J. M., Tyrrel P. (2019) *Index of Economic Freedom.* Washington: Heritage Foundation. <http://www.heritage.org/index>

18. *Doing Business 2020*. Washington, The World Bank. [www.worldbank.org](http://www.worldbank.org)
19. Kaufmann D., Kraay A, Mastruzzi M. (2010). *The Worldwide Governance Indicators: Methodology and Analytical Issues* World Bank Policy Research Working Paper # 5430.
20. Schwab K. *The Global Competitiveness Index 4.0 2019 Rankings*. World Economic Forum 2019.
21. *Human Development Indices and Indicators: 2018 Statistical Update*. United Nations Development Programme. 2018.
22. *R&D Expenditure, % of GDP*. Мировой атлас данных. Кноема Enterprise. 2017. URL: <https://knoema.ru/>
23. *The Legatum Prosperity Index, 2019*, Legatum Institute, 11 Charles Street, London W1J 5DW, United Kingdom
24. *Corruption perception index*. Transparency international. (2020). URL: <https://www.transparency.org/en/cpi>
25. Savina G, Haelg F., Potrafke N., Sturm J.E. (2019): *The KOF Globalization Index – Revisited, Review of International Organizations*, 14(3), 543–57.
26. Schwab K. *The Global Human Capital Report*. World Economic Forum, Cologny/Geneva Switzerland, 2019.
27. *The changing nature of work*. World development report 2019. Washington, DC 20433. World Bank Group
28. Mosher D. *Genealogy of Science According to Scopus*, Wired Magazine, 2011.
29. Silberglitt R., Anton P. S., et al. *Global Technology Revolution-2020, In-Depth Analyses*. (2006). RAND Corporation.
30. Schwab, K. *The Fourth Industrial Revolution*, Crown Business, New York, 2017, 192 p. (Перевод на русский язык Шваб К. Четвертая промышленная революция / К. Шваб — «Эксмо», 2016).
31. Toffler A., *The Third Wave*, London, Pan Books Ltd, 1981.
32. Rifkin, J. *The Third Industrial Revolution How Lateral Power Is Transforming Energy, the Economy, and the World*, – New York: Palgrave Macmillan, 2011. – 291 pp. (перевод с англ. Третья промышленная революция: Как горизонтальные взаимодействия меняют энергетику, экологию и мир в целом. – М.: Альпина нон-фикшн., 2014).
33. Tateisi K. *The Eternal Venture Spirit: An Executive's Practical Philosophy*. Cambridge, Mass.: Productivity Press, 1989.
34. Руденский О.В., Рыбак О.П. *Инновационная цивилизация XXI века: конвергенция и синергия NBIC-технологий. Тенденции и прогнозы 2015–2030*. Информационно-аналитический бюллетень № 3.
35. Гринин А.Л., Гринин Л.Е. *Ведущие технологии шестого технологического уклада*. 2017. URL:

<https://www.researchgate.net/publication/323996170>

36. *Игромания – болезнь века, признаки и лечение. Лудомания – эпидемия XXI века.* 2018. <http://playazart.net/igromaniya-bolezn-veka-priznaki-i-lechenie/>

37. *Уровни квалификации в целях разработки проектов профессиональных стандартов. Постановление Правительства Российской Федерации от 22 января 2013 г. № 23.*

### **Сведения об авторах**

**Причина Ольга Сергеевна** – профессор Российского государственного социального университет, д.э.н., ул. Вильгельма Пика, 4, Москва, Россия, 129226 [olgaprichina@mail.ru](mailto:olgaprichina@mail.ru)

**Орехов Виктор Дмитриевич** – проректор по научной работе Международного института менеджмента ЛИНК, к.т.н., 140181, Россия, Московская обл., г. Жуковский, ул. Менделеева, д. 11/4, [Vorehov@yandex.ru](mailto:Vorehov@yandex.ru)

**Prichina Olga Sergeevna** – Doctor of Economic Science, Professor, Professor of Department «Finance and credit», Russian state social University. Wilhelma Peak 4, Moscow, Russia, [olgaprichina@mail.ru](mailto:olgaprichina@mail.ru)

**Orekhov Viktor Dmitrievich** – Vice-Rector for research at the International Institute of management LINK, Ph. D., 11/4 Mendeleev str., Zhukovsky, Moscow region, Russia, 140180. [Vorehov@yandex.ru](mailto:Vorehov@yandex.ru)

DOI 10.18720/IEP/2020.6/11

## **§ 3.3 Методические подходы к кластерной организации отраслей недропользования северного региона**

### **Аннотация**

Республика Саха (Якутия) является одним из крупных ресурсозависимых регионов России. При этом особым отличием региона является географическая разбросанность объектов недропользования на обширной территории со сложной схемой транспортной и энергетической инфраструктуры. В связи с этим исследование проблем кластеризации отраслей экономики является актуальной научно-практической задачей. Рассмотрены теоретические и методологические основы формирова-

ния кластерной организации производств отраслей экономики северных регионов. Изучены методические подходы к кластеризации отраслей экономики и методы оценки эффективности кластерной организации производств отраслей недропользования. Разработана методика оценки и индекс оценки эффективности развития кластерных территорий недропользования северных регионов России. Анализируется и оценивается кластерный потенциал базовых отраслей промышленности Республики Саха (Якутия), в частности, минерально-сырьевые и топливно-энергетические ресурсы, организационно-производственная база, социально-производственная и транспортная инфраструктуры. Направлениями дальнейших исследований авторы видят исследования проблем развития социально-экономических систем северных регионов ресурсного типа.

**Ключевые слова:** Северный регион, ресурсный регион, кластеризация, базовые отрасли недропользования, пространственная дифференциация, методика оценки, рейтинговая оценка.

### § 3.3 Methodological approaches to cluster organization of subsurface use industries in the northern region

#### **Abstract**

The Republic of Sakha (Yakutia) is one of the largest resource-dependent regions of Russia. At the same time, a special difference in the region is the geographical spread of subsurface use objects over a vast territory with a complex scheme of transport and energy infrastructure. In this regard, the study of the problems of clustering of economic sectors is an urgent scientific and practical task. Theoretical and methodological bases of formation of cluster organization of production in the Northern regions are considered. Methodological approaches to clustering of economic sectors and methods for evaluating the effectiveness of cluster organization of production in subsurface use industries are studied. A methodology for evaluating and an index for evaluating the effectiveness of development of cluster subsurface use territories in the Northern regions of Russia has been developed. The cluster potential of the basic industries of the Republic of Sakha (Yakutia) is analyzed and evaluated, in particular, mineral and fuel and energy resources, organizational and production base, social and production and transport infrastructure. The authors see research on the development of socio-economic systems of the Northern regions of the resource type as directions for further research.

**Keywords:** Northern region, resource region, clustering, basic subsurface use industries, spatial differentiation, assessment methodology, rating assessment.

### **Введение**

Общеизвестно, что в развитии и размещении любой отрасли промышленности, определяющую роль играют полезные ископаемые, то есть природные ресурсы, удовлетворяющие потребностям национального и регионального хозяйств, а также создание на их базе производственной деятельности. В этом плане, пространственное экономическое развитие отраслей недропользования в том или ином регионе или субъекте Федерации, прежде всего, исходит из наличия территориальных минерально-сырьевых и топливно-энергетических ресурсов. Следовательно, именно минерально-сырьевой и производственный потенциалы, как основа сырьевой экономики определяют пространственную систему развития отраслей недропользования. Все это обуславливает *актуальность* исследования проблем кластеризации отраслей недропользования.

В последние годы на мировом экономическом пространстве становится актуальным формирование кластерной формы организации производственной системы. Апробированная в странах с развитой рыночной экономикой данный инновационный подход начинает внедряться и в регионах Российской Федерации. В классическом понимании кластер представляется как группа географически соседствующих взаимосвязанных компаний и связанных с ними организаций определённой сферы, характеризующихся общностью деятельности и взаимодополняющих друг друга [1].



Отсюда следует, что кластер, как интеграционная модель производственно отраслевой экономики, наиболее привлекателен для развития хозяйств тех территорий, где сформированы мощные товарно-производственные сегменты экономики с высоколиквидной продукцией, а также развиты социальная и производственная инфраструктуры. Если исходить из этого, то внедрение кластерной формы организации производства оказало бы существенное влияние на развитие региональной экономики Республики Саха (Якутия), базовой основой которой является горнопромышленный комплекс.

Специфика кластерной политики в регионах Севера связана с профилем местного кластера, который, как правило, формируется из природных ресурсов и обширных неосвоенных пространств. Определяя кластерное развитие региональных территориально-производственных комплексов как наиболее эффективный и целесообразный способ формирования организационно-экономического механизма в новых условиях хозяйствования, можно разработать стратегию долгосрочного развития северных регионов страны [2].

Таким образом, создание новых экономических комплексов на основе сетевых взаимосвязей в виде территориально-производственных кластеров является одним из эффективных механизмов развития инновационной экономики субъектов российского Севера. Следует отметить, что одним из тормозов создания таких кластеров является отсутствие нормативно-правовых документов по вопросам кластерной политики. Важно, чтобы стимулирование создания различных типов кластеров стало одним из приоритет-

ных направлений государственной политики регионального развития Арктики и важнейшим элементом этой политики может стать разработка и реализация федеральных и региональных программ содействия формированию и функционированию кластерных образований и развитию в этом направлении частно-государственного партнерства [3].

*Объект исследования* – экономика базовых отраслей недропользования.

*Цель исследования* – разработка методики оценки эффективности кластерной организации производств отраслей недропользования экономических зон Республики Саха (Якутия) с учетом их производственного потенциала.

Для Республики Саха (Якутия) одним из эффективных механизмов развития инновационной экономики является формирование региональной инновационной системы (РИС) как комплекса региональных инновационно-промышленных кластеров (РИПК), создаваемых на базе ранее функционирующих территориально-производственных комплексов (ТПК) [4]. К благоприятным предпосылкам создания РИПК в республике можно отнести наличие основных элементов инфраструктуры кластера, сконцентрированных на территории одного муниципального образования (орган власти - администрация муниципального образования, промышленные предприятия, научно-образовательный комплекс, транспортное и информационное обеспечение). Для эффективной реализации кластерной политики в северных субъектах Российской Федерации необходимо принять на региональном уровне соответствующие нормативно-правовые акты, регулирующие деятельность региональных кластеров.

Предлагается использование кластерных основ организации производств горнодобывающих отраслей региона, что позволит повысить их конкурентоспособность и способствует социально-экономическому развитию территорий, где осуществляется их деятельность. Применение кластерной организации производственной деятельности среди горнодобывающих хозяйственных структур (АК «АПРОСА», ПАО «Сургутнефтегаз», ПАО «Мечел», ПАО «Газпром», ПАО «Полюс Золото» и др.) является новой формой производственных взаимоотношений в рамках пространственной организации территорий региона.

### **Методология исследования**

Одной из проблем кластеризации является выявление и оценка потенциальных кластерных образований для дальнейшего принятия стратегических управленческих решений по формированию кластера.

В решении данной проблемы важную роль играет выбор методологических и методических подходов к выявлению и идентификации кластерных образований в отраслях экономики.

Обзорный анализ исследований по проблемам кластеризации выполнен в монографической работе авторов [5], в которой отмечается, что на сегодняшний день в зарубежной [6-9] и отечественной литературе есть достаточно много методических подходов и методик выявления и оценки потенциальных кластерных образований [10-18].

Авторами на основе анализа вышеперечисленных работ предлагается следующий методологический подход и алгоритм оценки кластеризации отраслей экономики недропользования.

На первом этапе на основе интегральной оценки потенциалов базовых отраслей экономики недропользования решается задача определения пространственной дифференциации их размещения (зонирование).

Для оценки сводного потенциала кластеризации отраслей экономики региона предлагается методика интегральной оценки потенциала региона, состоящая из следующих групп показателей (потенциалов):

1. Научно-образовательный потенциал кластера ( $I_1$ );
2. Производственный потенциал кластера ( $I_2$ );
3. Инфраструктурный потенциал кластера (качество жизни и уровень развития транспортной, энергетической, инженерной и жилищной инфраструктуры территории базирования кластера) ( $I_3$ );
4. Организационный потенциал (уровень организационного развития кластера, в т. ч. потенциал власти по созданию условий и политики кластеризации в регионе, а также наличие органов управления развитием кластера) ( $I_4$ ).

Для оценки числовых значений показателей будут использованы статистические данные, приводимые в ежегодно публикуемых статистических сборниках «Регионы России. Социально-экономические показатели». Система основных показателей для количественной оценки потенциала кластеризации базовых отраслей недропользования региона представлена в таблице 3.3.1.

Табл. 3.3.1. Система основных показателей для оценки потенциала кластеризации базовых отраслей недропользования региона

Группа показателей потенциалов – $I_i$	Обозначение коэффициента- $K_{ij}$	Показатели
Научно-образовательный - $I_1$	$K_{11}$	Доля работников с высшим и послевузовским образованием в численности занятых на предприятиях и организациях-участников кластера, %.
	$K_{12}$	Удельный вес численности обучающихся в профессиональных образовательных учреждениях-участников кластера к численности занятых на предприятиях и организациях-участников кластера, %.
	$K_{13}$	Доля численности персонала предприятий и организаций-участников кластера, занятого научными исследованиями и разработками, в общей численности занятых на предприятиях и организациях-участников кластера, %.
	$K_{14}$	Доля организаций, выполнявших исследования и разработки в регионе к общему количеству предприятий и организаций-участников кластера, %.
	$K_{15}$	Удельный вес затрат на исследования и разработки предприятий и организаций-участников кластера в общем объеме внутренних затрат на исследования и разработки по республике, %.
	$K_{16}$	Удельный вес затрат на технологические инновации участников кластера в общем объеме затрат на технологические инновации по республике, %.
	$K_{17}$	Доля объектов интеллектуальной собственности к численности занятых на предприятиях и организациях-участников кластера, %.
	$K_{18}$	Удельный вес предприятий и организаций-участников кластера, использующих передовые производственные технологии по республике, %.

Группа показателей потенциалов – $I_1$	Обозначение коэффициента- $K_{ij}$	Показатели
Производственный - $I_2$	$K_{21}$	Удельный вес действующих предприятий и организаций-участников кластера к общему количеству организаций региона, %.
	$K_{22}$	Доля малых и средних инновационных компаний в экономике кластера, %.
	$K_{23}$	Доля работающих на предприятиях и организациях-участников кластера в численности занятых в экономике региона, %.
	$K_{24}$	Доля работающих на малых предприятиях-участниках кластера к общей численности занятых на предприятиях и организациях-участниках кластера, %.
	$K_{25}$	Удельный вес инновационных товаров, работ, услуг в общем объеме отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг силами предприятий и организаций-участников кластера, %.
	$K_{26}$	Удельный вес объема отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг силами предприятий и организаций-участников кластера в ВРП, %.
	$K_{27}$	Удельный вес объема отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг силами предприятий и организаций-участников кластера в ВВП страны, %.
	$K_{28}$	Удельный вес экспорта предприятий и организаций-участников кластера в общем объеме экспорта региона, %.

Группа показателей потенциалов – $I_i$	Обозначение коэффициента- $K_{ij}$	Показатели
Инфраструктурный (показатели текущего уровня жизни и развития транспортной, энергетической, инженерной и жилищной инфраструктуры) - $I_3$	K <sub>31</sub>	Уровень среднемесячной заработной платы работников предприятий и организаций-участников кластера к среднемесячной з/п по региону, %.
	K <sub>32</sub>	Удельный вес объема отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг силами предприятий и организаций-участников кластера в ВРП на душу населения, %.
	K <sub>33</sub>	Доля обеспеченности жителей территории базирования кластера жилой площадью в структуре обеспеченности жильем в регионе, %
	K <sub>34</sub>	Доля студентов дневной формы обучения, обеспеченных местами в общежитиях, на территории базирования кластера, %.
	K <sub>35</sub>	Средняя продолжительность жизни в регионе расположения кластера, лет
	K <sub>36</sub>	Удельный вес объема финансирования работ по развитию инфраструктуры кластера и территории его базирования, в том числе из средств федерального, регионального и местного бюджетов и институтов развития в объеме ВРП, %.
	K <sub>37</sub>	Доля выплаченных налогов по кластеру ко всем налоговым поступлениям по региону, %.
Организационный - $I_4$	K <sub>41</sub>	Доля законодательных и нормативно-правовых актов, регулирующих реализацию кластерной политики, к их максимальному значению по обследуемому региону, %.
	K <sub>42</sub>	Наличие специализированных органов управления развитием кластера (например в форме совета) и уровень представленности в нем основных организаций-участников кластера, представителей федеральных, региональных и местных органов власти, а также банков и институтов развития.
	K <sub>43</sub>	Наличие специализированной организации развития кластера с образованием юридического лица (или управляющей компании),

Группа показателей потенциалов – $I_i$	Обозначение коэффициента – $K_{ij}$	Показатели
		осуществляющей методическое, организационное, экспертно-аналитическое, информационное сопровождение кластера.
	$K_{44}$	Уровень профессиональной квалификации управленческих кадров, ответственных за реализацию проекта развития кластера.

Источник: Таблица составлена по материалам исследований авторов.

Общее результирующее значение сводного потенциала кластеризации базовых отраслей недропользования региона предлагается вычислить по следующей формуле:

$$I = \sqrt{I_1^2 + I_2^2 + I_3^2 + I_4^2} \quad (3)$$

где,  $I_1, I_2, I_3, I_4$  – интегральные показатели соответствующих участников инновационного процесса.

Все внутренние расчетные показатели каждой интегральной составляющей нормируются (приводятся к относительной величине) по нижеприведенной формуле, что обуславливает единую шкалу измерения всех расчетных  $K_{ij}$  ( $i$  – номер составляющей,  $j$  – номер внутреннего показателя в  $i$ -й группе):

$$K_{ij} = \frac{x_{ij} - x_{ij}^{\min}}{x_{ij}^{\max} - x_{ij}^{\min}} \quad (4)$$



Таким образом, каждый показатель  $I_i$  ( $i=1,2,3,4$ ) будет состоять из нескольких коэффициентов, значения которых лежат в пределах от 0 до 1. Усредненное значение для группы показателей относительных величин находят, как известно, из курса статистики, как среднюю геометрическую величину:

$$I_i = \sqrt[m]{k_{i1} \times k_{i2} \times \dots \times k_{im}} \quad (5)$$

Далее, для определения формирования кластеров предлагается использовать коэффициенты локализации (М. Портер), которые характеризуют место кластера в региональной и национальной экономике и рассчитываются как отношение показателей удельного веса данной локальной территории к региону на удельный вес региона в стране. Коэффициент локализации, равный 1 означает, что данный регион имеет тот же удельный вес отрасли  $i$  (или сектора  $j$ ) по соответствующему показателю в регионе, что и по всей стране. Коэффициент локализации, превышающий значение 1,25, означает, что можно говорить о начале специализации региона на данном продукте [5].

Для определения коэффициента локализации промышленного кластера на территории используются среднегодовые показатели за 2015-2018 гг. в числителе – отношение показателя объема отгруженных товаров собственного производства муниципального района, входящих в локальную территорию ( $V_{it}$ ) к общереспубликанскому показателю ( $V_{RS}$ ), в знаменателе – отношение республиканского показателя по ВЭД «Добыча полезных ископаемых» ( $W_{RS}$ ) к показателю по РФ ( $W_{RF}$ ) по формуле 6:

$$K_{lok} = \frac{V_{lt}}{V_{RS}} / \frac{W_{RS}}{W_{RF}} \quad (6)$$

Если  $K_{lok} > 1,25$ , то данный вид деятельности превалирует в экономике локальной территории.

Одним из общепринятых подходов к выявлению кластеров является анализ эффективности производства, основанный на количественных методах оценки, поскольку он дает первоначальное представление о потенциальном кластере и является индикатором относительного присутствия различных отраслей в исследуемом регионе.

В данной статье исследуется эффективность экономики муниципальных районов республики, расположенных на территориях кластеров и ведущих предприятий-недропользователей.

Для оценки эффективности применяется метод интегральной оценки по 10-балльной шкале по следующей формуле [19]:

$$I_{efMP} = (\sum_{i=1}^N K_i) / N \quad (7)$$

где:

$I_{efMP}$  – индекс эффективности экономики муниципального района;

$K_i$  – долевые коэффициенты, рассчитанные по основным финансово-экономическим статистическим показателям муниципальных районов,  $0 \leq K_i \leq 1$  [20].

$N$  – количество муниципальных районов РС(Я).

В расчетах для приведения показателей в единое измерение используется формула нормирования (4).

Для оценки эффективности экономики муниципальных районов выбраны следующие статистические показатели за

2015-2018 гг., характеризующие объект исследования (среднегодовые) [21] (таблица 3.3.2):

Табл. 3.3.2. Относительные статистические коэффициенты ( $K_i$ ) для расчета оценки эффективности экономики муниципальных районов

$K_i$	Наименование $K_i$	Значение $K_i$
$K_1$	Среднедушевое производство	Объем отгруженных товаров собственного производства / Численность населения
$K_2$	Производительность труда	Объем отгруженных товаров собственного производства / Среднесписочная численность работников организаций
$K_3$	Фондоемкость	Стоимость основных фондов / Объем отгруженных товаров собственного производства
$K_4$	Среднегодовой оборот предприятия	Оборот организаций / Количество организаций
$K_5$	Удельный вес прибыльных организаций	-

### Полученные результаты

На основе расчетов по предлагаемой методике оценки муниципальные районы Республики Саха (Якутия) дифференцированы по уровням потенциала базовых отраслей недропользования по следующим территориям (рисунок 3.3.1):

- с высоким потенциалом: на западной, южной и восточной территориях;
- со средним потенциалом: в большей степени на арктической территории и частично на западной и восточной территориях;
- с низким потенциалом: на центральной территории.

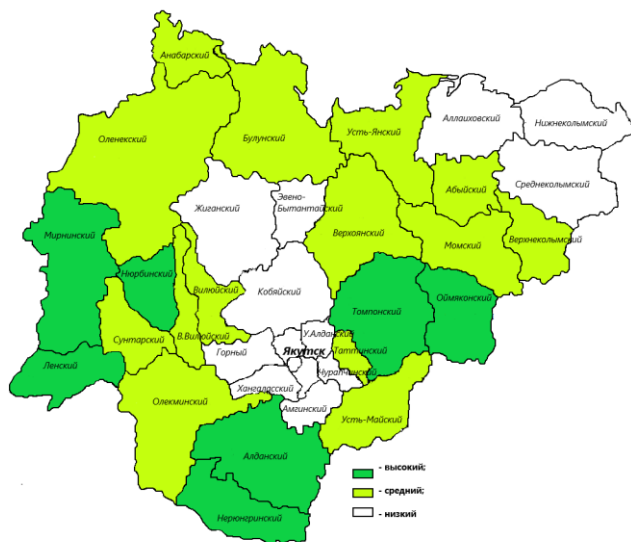


Рис. 3.3.1. Рейтинговая территориальная оценка комплексного потенциала добывающей промышленности муниципальных районов РС(Я)

Исходя из оценки минерально-сырьевого, производственного потенциалов и с учетом тенденции изменения критериальных показателей пространственной дифференциации отраслей недропользования, а также оценки коэффициента локализации промышленного кластера можно выделить 4 локальные территории размещения отраслей недропользования: западную, южную, восточную и арктическую (рисунок 3.3.2).

Для определения коэффициента локализации промышленного кластера на территории использованы среднегодовые показатели за 2015-2018 гг. в числителе – отношение показателя объема отгруженных товаров собственного производства муниципального района, входящих в локаль-

ную территорию ( $V_{it}$ ) к общереспубликанскому показателю ( $V_{RS}$ ), в знаменателе – отношение республиканского показателя по ВЭД «Добыча полезных ископаемых» ( $W_{RS}$ ) к показателю по РФ ( $W_{RF}$ ).

Если учесть принцип формирования территориально-отраслевых кластеров, то в республике могут быть созданы четыре территориально-отраслевых кластера. В этом плане связь существующих производственных баз, обслуживающих инфраструктур, научно-образовательных учреждений, а также минерально-сырьевых ресурсов будет определять районную структуру формирования модели западной, южной, восточной и арктической территориальных зон.



Рис. 3.3.2. Зонирование кластерной организации производств базовых отраслей недропользования РС (Я)

Далее проведены расчеты индекса эффективности экономики по территориально-промышленным кластерам РС(Я) по статистическим показателям муниципальных районов республики (рисунок 3.3.3).

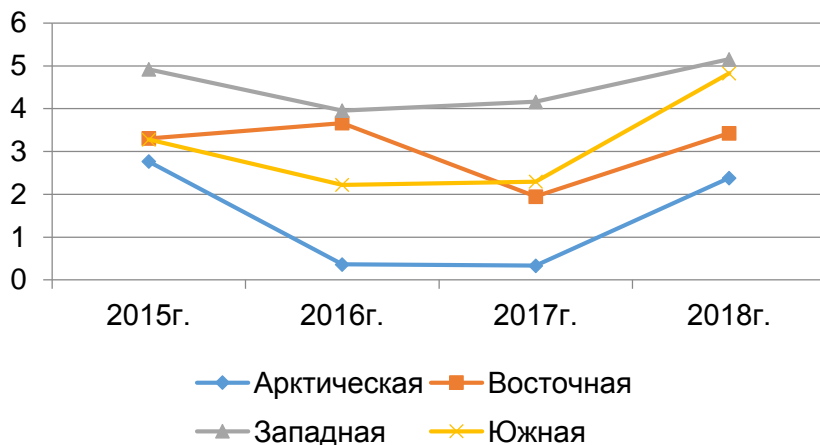


Рис. 3.3.3. Динамика изменения индекса эффективности ( $I_{effMP}$ ) по территориально-промышленным кластерам РС(Я) за 2015-2018гг.

По результатам расчетов динамика изменения индекса эффективности экономики ( $I_{effMP}$ ) по территориально-промышленным кластерам недропользования за 2015-2018 гг. показывает растущий тренд. Лидером является западная зона, на втором месте – южная, на третьем – восточная, на четвертом - арктическая.

### Заключение

Формирование и развитие пространственной экономики регионального недропользования базируется на кластерные основы организации производств недропользования, которая является новой формой производственных взаимоотношений между хозяйственными структурами, со-

стоящие из крупных компаний с обслуживающей инфраструктурной сферой, начиная от транспортной логистики и кончая отраслями сбыта готовой продукции.

Так как основными бюджетообразующими отраслями недропользования республики являются: алмазо-, нефтегазо-, угле- и золотодобывающие отрасли промышленности, следовательно, в территориальном расположении преимущество имеют муниципальные районы, на территориях которых ведутся данные виды производств. В этом плане более конкурентоспособны западные и южные территории Якутии с наиболее обустроенной инфраструктурой.

На Западной зоне размещены крупные компании с обслуживающей инфраструктурной сферой, начиная от транспортной логистики и кончая отраслями сбыта готовой продукции, такие как алмазодобывающая – АК «АЛРОСА», нефтегазодобывающие – «Сургутнефтегаз», «Газпром» и др. [21].

Южная зона специализируется, в основном, на добыче угля и золота. Крупные недропользователи: золотодобывающие – «Полюс Алдан», Холдинговая компания «Селигдар», угледобывающие – «Колмар», «Мечел» и др.

На Восточной зоне расположено одно из крупных золоторудных месторождений России – Нежданинское с запасами более 600 т золота (недропользователь АО «Полиметалл»).

Арктическая зона выделяется запасами рудного и россыпного золота. Основные рудные запасы золота сосредоточены на месторождении Кючус (около 200 т золота), которое в настоящее время находится в нераспределенном фонде недр. Кроме золота, Арктика обладает перспектив-

ными запасами россыпных алмазов [22], редкоземельными элементами Томторского месторождения [23]. Основной проблемой освоения арктических ресурсов является энергетическая. Для решения данной проблемы предлагается проекты: поэтапное развитие АО «Зырянский угольный разрез» с ежегодными объемами добычи до 2,0 млн т, брикетирование бурого угля и (или) торфа для использования в качестве коммунально-бытового топлива на базе месторождений торфа в Верхоянском районе (2,9 млн т); создание Таймылырского ТЭК на базе одноименного каменноугольного месторождения [24, 25]. Также планируется создание новых производств по добыче серебра и олова в рамках формирования Северо-Якутской опорной зоны [26, 27].

Особенностью недропользования на Севере является очаговое освоение месторождений высоколиквидных и легкодоступных полезных ископаемых с благоприятными горно-геологическими и технико-технологическими условиями, позволяющими использовать высокозатратные транспортные и инфраструктурные услуги, что является основным фактором, влияющим на асимметричное развитие районов. Данный фактор и ряд других, отмеченных в рамках исследований функционирования различных кластеров и формирования кластерной политики [28,29,30], обуславливает необходимость их учета в современной экономике как страны, так и региона. В этом плане зонирование на базе кластерной организации производств базовых отраслей недропользования даст возможность повысить конкурентоспособность сырьевой экономики Республики Саха (Якутия), что в конечном итоге отразится на социально-



экономическое развитие территорий, повышение уровня жизни населения депрессивных регионов.

### **Направления дальнейших исследований**

Направлениями дальнейших исследований могут быть исследования различных аспектов проблем развития социально-экономических систем северных регионов ресурсного типа.

### **Благодарность**

Статья подготовлена в рамках проекта № FSRG-2020-0010 по государственному заданию Министерства науки и высшего образования Российской Федерации «Закономерности пространственной организации и пространственного развития социально-экономических систем северного региона ресурсного типа».

### **Литература**

1. Портер М. *Международная конкуренция: Конкурентные преимущества стран. М.: Международные отношения, 1993. 896 с.*
2. Хомуха С.А. *Север, кластеры территориально-промышленных комплексов: кластерное формирование организационно-экономического механизма в зоне функционального развития территориально-промышленных комплексов северных регионов // Российское предпринимательство. 2009. №3(2). С.103-106.*
3. Цукерман В.А. *Проблемы и возможности формирования кластеров как метода активизации инновационных процессов // Проблемы и перспективы инновационного развития экономики: Материалы XIII межд. научно-практ. конф. 13-19 сентября 2008 г. Севастополь, 2008. С.290-294.*
4. Егоров Н.Е., Данилов Ю.Г., Егорова И.Е. и др. *Формирование инновационно-промышленных кластеров в Республике Саха (Якутия). Якутск: Изд-во ЯНЦ РАН, 2009. 176 с.*
5. *Кластерный подход к развитию базовых отраслей недропользования Якутии: монография / Э.И. Ефремов, Ковров Г.С., Никифорова В.В., Константинов Н.Н.; отв. ред. Е.Г. Егоров. Якутск: Издательский дом СВФУ, 2018. 236 с.*
6. Портер М. *Конкуренция / пер. с англ. М.: Изд. Дом «Вильямс», 2005. 608 с.*

7. Bergman E.M., Feser E.J. *Industrial and regional clusters and comparative applications / Regional research institute. WVU. 1999. URL: <http://www.rri.wvu.edu/Webbook>.*

8. Czamanski S. and L. A. Ablas. 1979. *Identification of industrial clusters and complexes: a comparison of methods and findings, Urban Studies* 16, 61-80.

9. Dahmen E. *Entrepreneurial Activity and the Development of Swedish Industry, 1919-1939. Stockholm, 1950; Mattsson L.G. Management of Strategic Change in a "Markets-as-Networks" Perspective. In the Management of Strategic Change/ Ed. by Fndrew M. Pettigrew. Oxford, N. Y., 1987. deprevod/doc20110531.*

10. Архипов Г.И. Корпоративно-территориальная организация горнорудной промышленности и кластерные проекты на территории с экономикой минерально-сырьевого типа // *Региональная экономика: теория и практика*. 2014. № 8. С. 16-29.

11. Бабикова А.В., Федотова А.Ю. Методические подходы к идентификации кластерных образований // *Экономика и менеджмент инновационных технологий*. 2013. № 12. URL: <http://ekonomika.snauka.ru/2013/12/3421>.

12. *Кластерная экономика и промышленная политика: теория и инструментарий / Budner W.W., Palicki S., Pawlicka K., Анисимов С.Д., Бабкин А.В и др. Монография. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2015. – 523с.*

13. Бабкин А.В., Новиков А.О. Кластер как субъект экономики: сущность, современное состояние, развитие // *Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки*. 2016. № 1 (235). С. 9-29.

14. Бабкин А.В., Егоров Н.Е. Кластерная политика в структуре инновационной экономики регионов российского Севера // *Научно-технические ведомости СПбГПУ. Серия «Экономические науки»*. – 2010. № 1(92). С. 64-67.

15. Пятинкин С.Ф., Быкова Т.П. Развитие кластеров: сущность, актуальные подходы, зарубежный опыт. Минск: Тесей, 2008. С. 56.

16. Растворцева С.Н., Череповская Н.А. Идентификация и оценка региональных кластеров // *Экономика региона*. 2013. № 4. С. 123-133.

17. Батталова А.Е. Оценка потенциала кластеризации отрасли // *Интернет журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ»*. Вып. 6. ноябрь-декабрь 2013. URL: <http://publ.naukovedenie.ru>

18. Григорьева Е.Э. Инструменты разработки промышленных кластеров // *Проблемы современной экономики*. 2014. №4(52). С.271-274.
19. Южная Якутия: ресурсный потенциал социально-экономических комплексов / монография. П.В. Гуляев [и др.]. Уфа: Аэтерна, 2019. 243 с.
20. Базы данных. Официальная статистика. ТОФСГС по РС(Я). URL: <https://sakha.gks.ru/folder/32356>.
21. Статбюллетень «Основные социально-экономические показатели муниципальных образований РС(Я) за январь-декабрь 2018 г.». Якутск, ТОФСГС по РС(Я), 2019.
22. Производительные силы Западной Якутии: результаты комплексных научных исследований 2017 года / монография. Под общей редакцией Р.Р. Ноговицына, Л.Ю. Писаревой. Барнаул: ИП Колмогоров И.А., 2019. 647 с.
23. Grigoryeva E.E. Diamond Mining in the Arctic: Influence of Industrial Potential on Social and Economic Systems // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 2019. Vol. 302(1). P. 012138. DOI: 10.1088/1755-1315/302/1/012138.
24. Tolstov A.V., Pokhilenko N.P., Samsonov N.Y. New Opportunities for Producing Rare Earth Elements One of the Arctic Raw Material Source // *Journal of Siberian Federal University. Chemistry*. 2017. Vol.10(1). Pp. 125-138. DOI: 10.17516/1998-2836-0012.
25. Даваахуу Н., Потравный И.М., Милославский В.Г., Уткин И.И. Обоснование и механизм реализации проекта газификации угля в Российской Арктике // *Уголь*. 2019. № 9. [URI: <http://www.ugolinfo.ru/index.php?article=201909088>].
26. Мельников А.Е., Колодезников И.И., Павлов С.С., Протопопов А.В. Особенности месторождений торфа Табалахской группы и оценка возможности его использования в качестве котельного топлива для нужд Верхоянского района РС(Я) // *Наука и образование*. 2012. № 4. С. 24-28.
27. Кондратьева В.И. Северо-якутская опорная зона арктической зоны России в стратегии пространственного развития Российской Федерации // *Арктика. XXI век. Гуманитарные науки*. 2017. № 1(11). С. 4-12.
28. Экономика и промышленная политика: теория и инструментарий / Александрова А.В., Андросенко Н.В., Басарева В.Ги др. Коллективная монография. - Санкт-Петербург, 2014.
29. Формирование цифровой экономики и промышленности: новые вызовы / Александрова А.В., Алетдинова А.А., Афтахова У.В., Ба-

чурина С.С., Богачкова Л.Ю. и др. Коллективная монография. - Санкт-Петербург, 2018.

30. Формирование новой экономики и кластерные инициативы: теория и практика / Адова И.Б., Алетдинова А.А., Байков Е.А. и др. - Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. Санкт-Петербург, 2016.

### **Сведения об авторах**

**Никифорова Валентина Васильевна** – ведущий научный сотрудник лаборатории инновационной экономики недропользования НИИРЭС СВФУ, к.э.н., 677000, Якутск.

**Ковров Григорий Сидорович** – ведущий научный сотрудник лаборатории инновационной экономики недропользования НИИРЭС СВФУ, к.э.н., доцент, 677000, Якутск.

**Егоров Николай Егорович** – ведущий научный сотрудник лаборатории инновационной экономики недропользования НИИРЭС СВФУ, к.ф.-м.н., доцент, 677000, Якутск, ул. Строителей, д. 8, ene01@yandex.ru

**Nikiforova Valentina** – leading researcher of the laboratory of innovative economy of subsurface use OF niires NEFU, Ph. D. in Economics, Yakutsk.

**Kovrov Grigory** – leading researcher at the laboratory of innovative Economics of subsurface use OF niires NEFU, Ph. D., associate Professor, Yakutsk

**Egorov Nikolay** – leading researcher of the laboratory of innovative economy of subsurface use of NI IRES NEFU, Ph. D., associate Professor, 8 Stroiteley str., Yakutsk, 677000, ene01@yandex.ru

DOI 10.18720/IEP/2020.6/12

## **§ 3.4 Кластерная интеграция как условие устойчивого развития организаций (на примере здравоохранения)**

### **Аннотация**

Медицинские организации призваны оказывать обществу своевременные и качественные медицинские услуги и развитие здравоохранения в настоящее время, как никогда является приоритетной задачей во время действия пандемии, вызванной новой вирусной инфекцией COVID-19, а также роста смертности от заболеваний кровеносной системы, новооб-

разований и других болезней, которые в настоящее время имеют положительную тенденцию. Данный спектр задач медицинским организациям, функционирующим в традиционном локальном формате решить не вполне реально. Очевидно, что необходимы новые, современные подходы управления в области здравоохранения, которые обеспечат взаимовыгодное сотрудничество медицинских организаций информационными, финансовыми, сервисными и другими организациями, что в конечном счете будет способствовать инновационному развитию в области здравоохранения. В свою очередь, инновационный тренд создаст гибкую адаптационную политику для медицинских организаций, обеспечивающих население высокотехнологичными, медицинскими услугами. Одним из наиболее целесообразных форм интеграционного взаимодействия в области здравоохранения, по мнению автора, является медицинский кластер. Заинтересованность участия для субъектов данного кластера видится в возможности получения синергетического эффекта.

**Ключевые слова:** медицинские ассоциации, многофункциональный медицинский центр, интегрированные структуры, медицинский кластер, коммерциализация инноваций, взаимовыгодное сотрудничество.

### **§ 3.4 Cluster integration as a condition for sustainable development of organizations (on the example of healthcare)**

#### ***Abstract***

Medical organizations are called upon to provide timely and high-quality medical services to society, and the development of health care is now more than ever a priority task during the pandemic caused by the new COVID-19 virus infection, as well as the increase in mortality from circulatory diseases, neoplasms and other diseases that currently have a positive trend. It is not quite possible to solve this range of tasks for medical organizations operating in the traditional local format. It is obvious that new, modern management approaches in the field of health care are needed, which will ensure mutually beneficial cooperation of medical organizations with information, financial, service and other organizations, which will ultimately contribute to innovative development in the field of health care. In turn, the innovative trend will create a flexible adaptation policy for medical organizations that provide the population with high-tech medical services. According to the author, one of the most appropriate forms of integration interaction in the field

of healthcare is a medical cluster. The interest of participation for the subjects of this cluster is seen in the possibility of obtaining a synergistic effect.

**Keywords:** medical associations, multifunctional medical center, integrated structures, medical cluster, commercialization of innovations, mutually beneficial cooperation.

### *Введение*

Значение интеграционных процессов для развития здравоохранения определяется тем, что в современных реалиях отдельно взятые медицинские организации сталкиваются с рядом проблем в условиях, когда используются только внутренние ресурсы и механизмы управления.

В этой связи для отечественного здравоохранения, в том числе и на уровне регионов, возникает необходимость в организации взаимодействия, призванного за счет развития и активизации интеграционных процессов решить определенный круг проблем:

- в области ресурсного и кадрового обеспечения;
- в лицензировании и сертификации;
- в проведении инновационной, маркетинговой и других политик.

Причем само решение указанных выше проблем может быть обеспечено за счет подготовки кадров, открытия научно-исследовательских центров, развития социальной инфраструктуры, совершенствования материально-технического обеспечения, внедрения инноваций, что в свою очередь будет способствовать развитию рынка медицинских услуг, в частности, в формате современной пандемии, вызванной новой вирусной инфекцией COVID-19.

Для медицинских организаций активизация интеграционных процессов связана также с необходимостью ускоренного и более масштабного привлечения инвестицион-

ных ресурсов, которые необходимы для обновления медицинских мощностей с одновременным повышением инновационного содержания медицинской помощи и ее оказанию интерактивно в режиме online благодаря техническому информационному оснащению.

Цель исследования состоит в изучении теоретических принципов и разработке практических механизмов управления системы здравоохранения региона на основе использования принципов кластерной интеграции.

Объектом исследования является процесс кластерной интеграции системы здравоохранения.

#### *Методика исследования*

В первую очередь следует обратиться к философскому толкованию явления «интеграция», которое раскрывается с помощью трех основных подходов, отражающих различные составляющие сущностной характеристики данного явления, представленных в табл. 3.4.1.

Табл. 3.4.1. Типология подходов терминологии «интеграция»

<b>Тип подхода</b>	<b>Описание подхода интеграции</b>
<i>Процессный</i>	интеграция – это сведение отдельных функционально сочетающихся частей в единое целое. Причем формат и интенсивность взаимосвязей между элементами в составе целого определяется именно функциональной составляющей.
<i>Структурно-функциональный</i>	интеграция - это построение целостных интегрированных структур по вертикальным, горизонтальным, диагональным связям.
<i>Содержательный</i>	интеграция – это совместное взаимовыгодное сотрудничество, направленное на получение синергетического эффекта всех участников.

«Целостность», «взаимосвязь», - определяют характер взаимодействия частей в составе целого и обеспечивает развитие системы в целом [7].

Как экономическое явление интеграция зародилась еще в середине XIX века, с тех пор теоретические подходы к идентификации интеграционных процессов, их организационных форм и эффективных моделей претерпели определенную эволюцию [16].

Для начала представим систематизацию экономических взглядов по поводу категории «интеграция».

В экономической литературе можно встретить огромное количество понятий, раскрывающих ту или иную сторону данной категории.

Исследования показывают, что экономическая интеграция – сложный, объективный и многогранный процесс, который существует не только на международном уровне, но и на уровне отдельных регионов страны и на уровне медицинских организаций.

Интеграционная концепция рассматривается как процесс постепенного проникновения и слияния национальных экономик государств, регионов на макро- и мезоуровнях соответственно.

Следует отметить, что в последние годы главным фактором развития интеграции в отдельно взятом регионе все чаще становится инициатива местных органов самоуправления, что обосновывает необходимость обеспечения региона высокоразвитой социальной инфраструктурой.

Поэтому в целях настоящего исследования приоритетным будет кластерный тип интеграции.



Учитывая **функциональный аспект** интеграции, данное явление можно идентифицировать как непрерывно-целостный процесс обобществления медико-инфраструктурной базы на основе специализации. Причем в результате такой специализации формируется многофункциональная система по оказанию медицинских услуг.

Представители **экономического подхода** к пониманию содержания категории «интеграция» Е.Ф. Герштейн, Г.Р. Марголит придерживаются мнения о проявлении сущности интеграции за счет механизма установления и развития связей внутри системы. Такое развитие связей характеризуется поэтапным совершенствованием каждого отдельного направления (рис. 3.4.1).

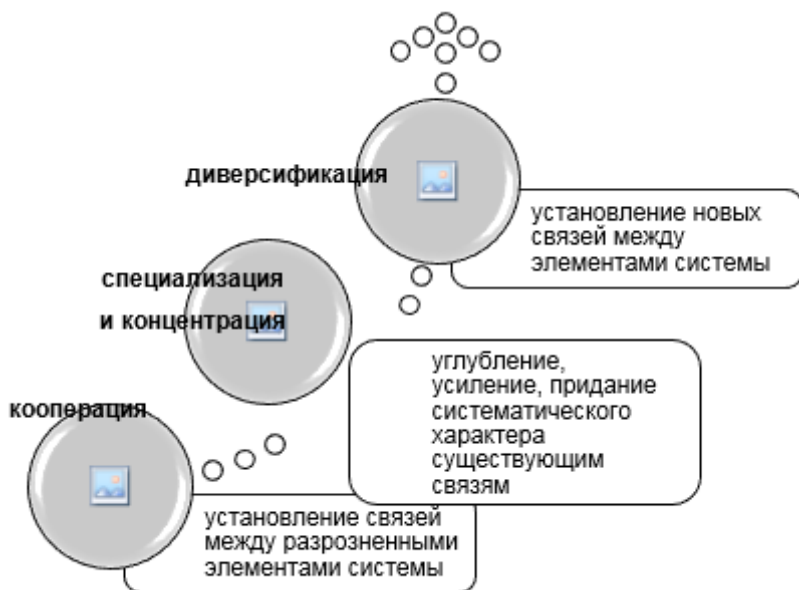


Рис. 3.4.1. Эволюционный подход определения категории «интеграция»

Начальным этапом интеграции выступает кооперация, характеризующаяся несистематическими, непостоянными, складывающимися под воздействием случайных факторов связями; такую кооперацию можно назвать первичной.

Систематический интеграционный характер установленных связей приобретает за счет углубления кооперации с соответствующим повышением уровня специализации и за счет повышения уровня концентрации взаимодействующих организаций.

В результате первые два этапа интеграции касаются в основном связей в формате технологии оказания медицинских услуг.

Однако таких преобразований становится недостаточно в современных реалиях, и вследствие этого возникает необходимость в диверсификации, способствующей более интенсивному взаимодействию организаций, оказывающих медицинские услуги с такими представителями сферы услуг, как: маркетинг, реклама, финансы, IT, страхование, транспортировка, хранение, таможенные и другие услуги.

На основе вышеизложенного очевидно, что **экономическая сущность** интеграции прослеживается через создание надежных механизмов внутри- и межфирменных связей на основе сотрудничества.

Что касается непосредственно медицинских организаций, в данном случае наиболее точным пониманием интеграционных процессов, на наш взгляд, является следующая дефиниция «Интеграционный процесс медицинских организаций - это целенаправленный, спланированный комплекс организационных мероприятий, направленный на совместное использование научно-производственных ресурсов и потенциалов экономических субъектов, осуществляющих

разные виды хозяйственной деятельности с целью получения дополнительных выгод и преимуществ».

При этом основаниями для проведения интеграционных процессов медицинскими организациями можно считать неограниченное множество причин, мотивов, стимулов, а также факторов операционного или стратегического развития высокотехнологичных медицинских организаций (рис. 3.4.2).



Рис. 3.4.2. Основания для участия медицинских организаций в интеграционных процессах

Подходя к вопросу о классификации интеграционных процессов и учитывая практический аспект изучаемого нами явления, следует отметить, что типология интеграции раскрывается через определенный набор характеристик: содержание, являющееся предметом связи; основные формы; тип и сила происходящих процессов; характер, направление действия и противодействия; степень целостности организационной системы и т.п. (Рис. 3.4.3).

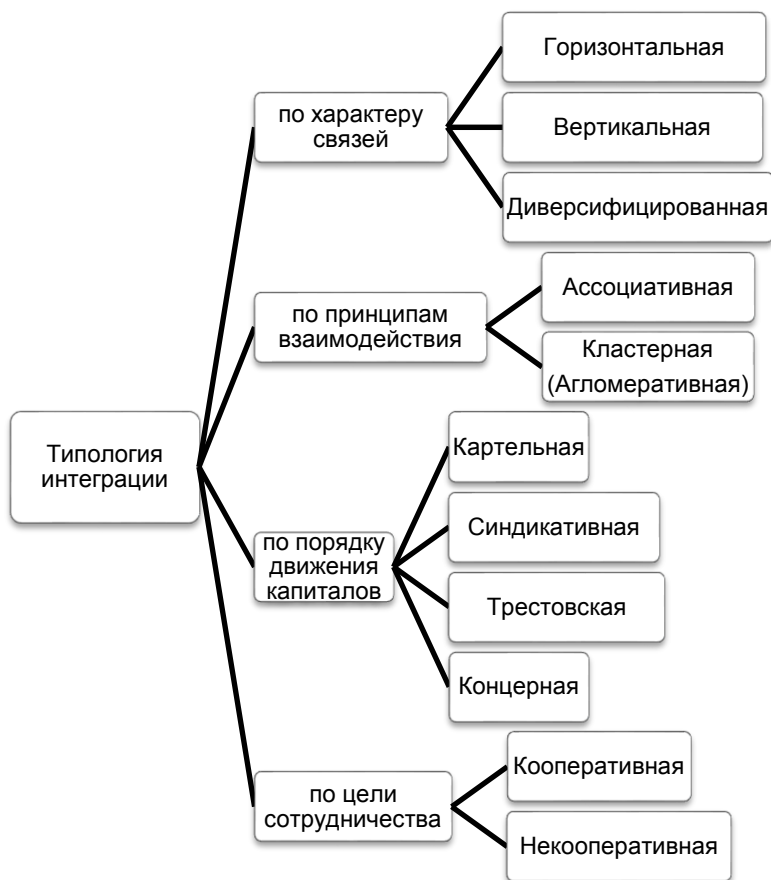


Рис. 3.4.3. Типология интегрированных структур

Несмотря на всё многообразие форм интеграционного взаимодействия, в современной научной литературе применительно к сфере медицинских услуг наиболее часто встречается упоминание о трех основных формах организации инновационного взаимодействия медицинских организаций.

Так, в зависимости от степени взаимодействия участников на рынке медицинских услуг можно выделить следующие структуры [18]: многопрофильный медицинский центр, медицинский кластер и межрегиональные медицинские ассоциации (рис. 3.4.4).

Самой простой формой организации взаимодействия является *многофункциональный медицинский центр*, представляющий собой территориальный медицинский комплекс, главной задачей которого считается комплексное оказание медицинских услуг.

«Обрастая» партнерскими связями с вузами, страховыми компаниями, а также финансовыми институтами, многофункциональный медицинский центр преобразуется в структуру кластерного типа.

В данном случае кластер выступает формой координации совместной деятельности участников инновационного процесса, основанной на доверии и равноправных связях [17].

Оперативное реагирование на влияние социального пространства, а также экономических и институциональных факторов делает возможным переход интеграции на новый уровень – межрегиональную медицинскую ассоциацию.

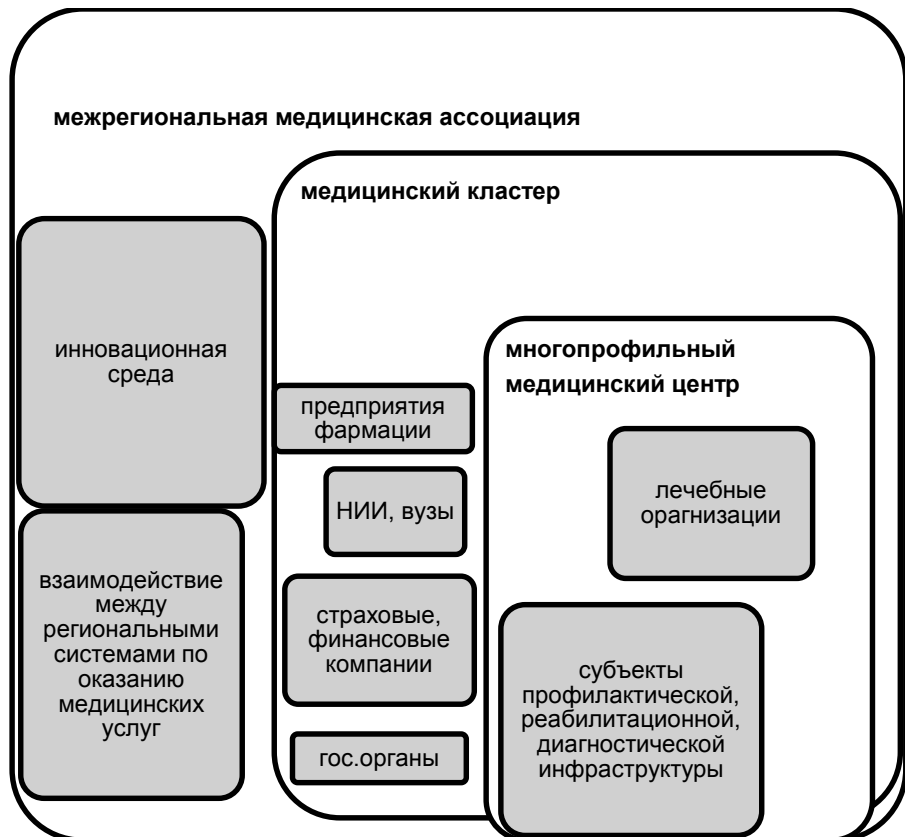


Рис. 3.4.4 Формы взаимодействия медицинских организаций

Следует отметить, что в данном случае, интеграционная среда со свойственной для нее упорядоченностью, в то же время определенным образом «сковывает» и «препятствует» расширению связей участников интеграционного процесса в силу своей географической концентрации. В этой связи достаточно затруднительным становится вопрос организации взаимодействия, например, в рамках межреги-

ональных и международных отношений между участниками рынка медицинских услуг.

На основании проведенных исследований автора определено, что наибольшим набором возможностей интеграционного развития обладают субъекты кластеров [18]. Особенно это принципиально важно в условиях территориальной специфики участников рынка медицинских услуг.

Для классической модели медицинского кластера характерно взаимовыгодное сотрудничество следующих субъектов, участвующих в интеграционной деятельности:

- научно-исследовательские центры;
- непосредственные медицинские организации;
- фармацевтические предприятия;
- логистические центры;
- органы государственного управления;
- маркетинговые, рекламные агентства;
- кредитные и финансовые структуры;
- страховые, сервисные организации и прочие.

Преимуществом кластерной формы интеграционного взаимодействия для медицинских организаций является географическая близость, мобильность, региональная специфика управления. В результате кластерной интеграции внедрение в сферу медицинских услуг новейших технологий и инновационных решений происходит достаточно быстро, что в свою очередь предопределяет конкурентные преимущества участников кластера.

По заявлениям зарубежных экспертов, создание кластерных гигантов – достаточно широкая практика в большинстве высокоразвитых стран. Однако процесс образования кластеров в отечественном инновационном секторе за-

труднен в связи с неустойчивым и непредсказуемым деловым климатом, изъянами институциональной среды, а также доминированием государственного регулирования.

Как результат, на практике движимым мотивом к кластерной интеграции экономических субъектов становятся в основном меркантильные интересы (доступ к дополнительным бюджетным фондам и возможность получения синергетического эффекта)<sup>[19]</sup>.

Вероятно, что в данной ситуации при реализации кластерных инициатив инновационного развития необходимо жесткое следование следующим базовым принципам:

- обеспечение «прозрачности» координационных процедур для участников системы медицинских услуг (участников кластера);
- создание условий конкуренции и взаимовыгодного сотрудничества субъектов кластерной формы взаимодействия;
- обеспечение консультационного и информационного, страхового, финансового, социального и других видов сопровождения при оказании медицинских услуг;
- обеспечение доступности медицинских услуг и технологий по основным направлениям развития кластера.

На основании вышесказанного сформирована авторская позиция относительно преимущества кластерной формы интеграции для медицинских организаций. Такая позиция отчасти связана с тем, что реализация кластерных инициатив интеграционного развития выступает, по мнению автора, драйвером развития здравоохранения в условиях современных реалий.



В формате сетевого взаимодействия один и тот же агент может быть исполнителем решений и центром одновременно. Точный характер определит набор решаемых системой задач.

Хозяйственными отношениями субъектов движет определенный набор преследуемых интересов, на согласование которых и направлены усилия агентов. Данные интересы зависят от уровня управления (табл. 3.4.2).

Табл. 3.4.2. Диапазон интересов субъектов медицинского кластера на основе межфирменной интеграции

<b>Преследуемые интересы</b>		
Снижение издержек; продвижение медицинских услуг; совершенствование управления оборотными активами, персоналом; модернизация основных фондов; инновационные методики лечения; реклама; имидж и т.д.	+ развитие внутрикорпоративных связей и межотраслевого сотрудничества; привлечение ресурсов; получение преференций	+ снижение барьеров интеграции; реализация стратегий и программ развития медицинских услуг; реализация инновационных политик; коммерциализация результатов фундаментальных и прикладных научных исследований в области медицины
<b>Уровень медицинской организации</b>		
<b>Уровень многофункционального медицинского центра</b>		
<b>Уровень медицинского кластера</b>		

В основе подхода согласования интересов лежит характер хозяйственных отношений субъектов, который следует рассматривать в привязке к составу субъектов и непосредственному содержанию преследуемых ими интересов.

Следует отметить, что в настоящее время в сфере медицинских услуг приоритетное значение имеет инновационная направленность. Очевидно, в формате одной медицинской организации разработку и внедрение новации (новшества) выполнить нереально или в лучшем случае, - затруднительно.

Благодаря взаимовыгодному сотрудничеству между научно-исследовательскими, медицинскими, финансовыми и другими организациями при активном участии органов власти, в формате кластера, с большей уверенностью можно полагать, что инновационные проекты в области оказания медицинских услуг станут более вероятными и результативными.

Необходимо отметить, что согласование интересов на рынке медицинских услуг между субъектами строится на основе межфирменной интеграции (рис. 3.4.5).

В формате устойчивого взаимовыгодного сотрудничества: «наука – инновации – медицинские услуги» между участниками кластера возникает как заинтересованность в сотрудничестве, так и определенное противоречие, проявляющееся в распределении дохода, полученного от совместной деятельности на конечном этапе цепочки оказания медицинских услуг.



Рис. 3.4.5. Диапазон взаимодействий субъектов медицинского кластера на основе межфирменной интеграции

В этой связи согласование интересов участников кластера необходимо осуществлять на основе развития хозяйственных связей между ними на условиях согласованной ценовой, инвестиционной, маркетинговой и других политик и соблюдения интеллектуальных прав.

Представленная группировка отдельных мероприятий реализуется в три ключевые стадии (научно-исследовательскую, оказание услуг и сопровождение (финансовое, информационное, страховое), что дает возможность очертить границы взаимодействия участников кластера медицинских услуг на основе межфирменной интеграции.

Так, на **научно-исследовательском формате** взаимодействий важно согласование интересов двух групп заинтересованных в инновационном развитии сторон:

- 1 группа: научно-исследовательские центры, лаборатории, научные школы, вузы;
- 2 группа: практикующие медицинские организации.

**Стадия оказания медицинских услуг**, в свою очередь, характеризуется взаимодействием и согласованием интересов на мезо-, микроуровне:

- внутри многофункциональных медицинских центров, между функциональными структурными единицами, к примеру, между поликлиниками, диагностическими, терапевтическими, хирургическими, санаторными и другими отделениями;
- внутри медицинской организации – между административными службами и лечебными отделениями.

Для **стадии обращения на рынке** предпочтительным становится организация взаимодействия медицинских центров, информационных, маркетинговых, рекламных, страховых, инвестиционных и других представителей бизнес-среды, а также органов государственной власти и местного самоуправления с соответствующим финансированием и правовым регулированием.

В конечном счете интересы участников межфирменной интеграции на рынке медицинских услуг сводятся к взаимовыгодному сотрудничеству на основании следующих ключевых направлений:

- удовлетворение потребностей потребителей медицинских услуг, насыщение рынка востребованными меди-

цинскими услугами, повышение качества и трансформация ассортимента последних;

- освоение новых рынков;
- применение новых технологий или способов организации медицинских услуг;
- сокращение сроков внедрения новой технологии, оборудования, продукта;
- ускорение коммерциализации инновационных разработок.

Для согласования интересов взаимовыгодного сотрудничества медицинских, финансовых, страховых, научно-образовательных и других организаций в формате медицинского кластера на территории Ульяновской области, за основу возьмем разработанный профессором В.Н. Бурковым механизм согласования интересов экономических субъектов в сетевых структурах [8].

В этих целях следует ввести определенные обозначения, характеризующие необходимый набор приоритетных параметров модели (табл. 3.4.3).

Так, вектор кластерного управления примет вид:

$$R = \{R_n^k, n \in N_k\}, i^k \int (i_F; i_M; i_U; i_Z) \quad (1)$$

Учитывая тот факт, что модель согласования интересов предполагает наличие вектора управления и критериев эффективности, представим модель согласования частных критериев для медицинских организаций, вступающих в межфирменные взаимодействия (таблица 3.4.4).

Табл. 3.4.3. Карта параметров модели согласования интересов участников медицинского кластера на условиях межфирменной интеграции

Приоритетный набор параметров, заданных переменных	Обозначение
Число участников (организаций, вступающих в медицинский кластер)	k
Единичный, конкретный участник	n
Совокупность участников	N
Рост объема медицинских услуг (в частности, соответствующих региональной и туристской потребности)	u
Снижение затратоемкости	z
Транзакционные издержки в условиях интеграции	m
Формирование прибыли от межфирменной интеграции в формате медицинского кластера	f
Вектор управления в допустимой области эффекта к получению	R
Вектор управления, максимизирующий заданную переменную	i

Табл. 3.4.4. Частные критерии эффективности модели согласования интересов медицинских организаций на условиях межфирменной интеграции

Обозначение заданной переменной	Частный критерий эффективности	Формула для расчета
u	$i_u$	$i_u = \frac{U_k, n \in N_k}{\sum U_k} - 1 > 0$
z	$i_z$	$i_z = \frac{Z_k, n \in N_k}{\sum Z_k} - 1 < 0$

Обозначение заданной переменной	Частный критерий эффективности	Формула для расчета
m	$i_M$	$i_M = \frac{M_k, n \in N_k}{\sum M_k} - 1 < 0$
f	$i_F$	$i_F = \frac{F_k, n \in N_k}{\sum F_k} - 1 > 0,$

В условиях выделения четырех основных групп участников инновационного взаимодействия в рамках интеграции (1 – научно-образовательные и научно-исследовательские центры, продуцирующие медицинские инновации; 2 – инвестиционные компании, субъекты государственного регулирования (ведомство здравоохранения), осуществляющие правовые, финансовые и прочие поддержки (проекты); 3 – медицинские организации; 4 – информационные, страховые, маркетинговые организации).

Частные критерии эффективности примут следующий вид, переходящий в обобщающий показатель эффективности организаций рынка медицинских услуг, на основе межфирменной интеграции (рис. 3.4.6).

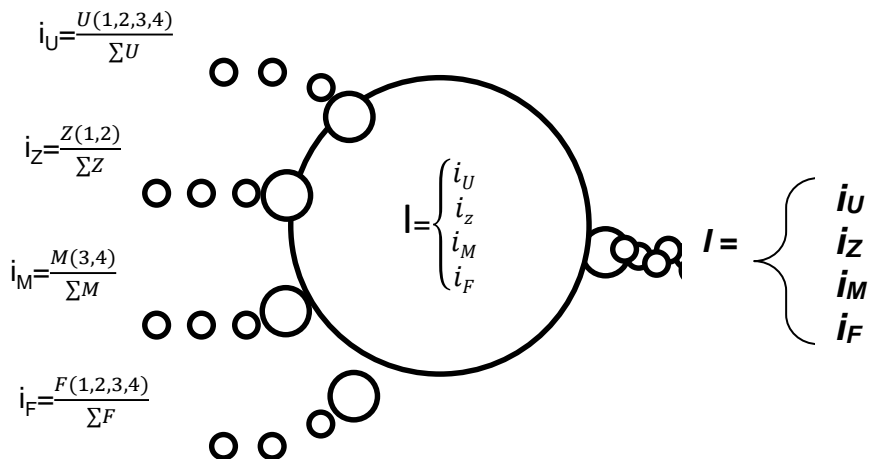


Рис. 3.4.6. Система приоритетных критериев эффективности модели согласования интересов медицинских организаций в условиях межфирменной интеграции

В конечном счете, поскольку целью создания межфирменной интеграции на рынке медицинских услуг является максимально полное использование имеющихся ресурсов, максимизация прибыли, полученный синергетический эффект участками примет вид:

$$\Delta R = \left\{ R_1^N \mid n \in N_k, I \in i^n \int (i_F; i_M; i_U; i_Z) \right\}, \Delta R_1^N \rightarrow \max \quad (2)$$

Таким образом, интеграция субъектов рынка медицинских услуг в формате региона в медицинский кластер – теоретически обоснована.



С целью обоснования целесообразности формирования медицинского кластера на территории Ульяновской области, проведем сравнительный аналитический обзор тенденций развития здравоохранения в сравнении с потребностями в медицинских услугах.

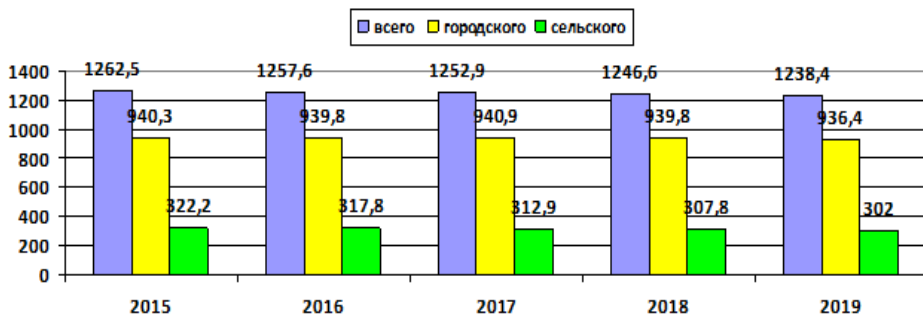


Рис. 3.4.7. Численность постоянного населения Ульяновской области (тыс.чел.)

По результатам мониторинга динамики численности населения, представленной на рис. 3.4.7 очевидно, что численность населения имеет незначительную тенденцию снижения. В табл. 3.4.5 представлены показатели смертности населения от заболеваний (на примере Ульяновской области).

Табл. 3.4.5. Целевые показатели (на 100 тыс. населения)

Год	Значение показателя			
	Целевое	Плановое	Факт	Откл - е
Смертность от болезней системы кровообращения				
2015	688,9 в 2019 году	876,3	873,6	2,7
2016		874,1	817,8	56,3
2017		870,8	747,5	123,3
2018		866,9	710,0	156,9
2019		688,9	861,5	-172,6
Смертность от новообразований (в том числе от злокачественных)				

Год	Значение показателя			
	Целевое	Плановое	Факт	Откл - е
2015	220,0 в 2019 году	224,3	223,2	1,1
2016		224,3	224,3	0
2017		222,8	214,7	8,1
2018		222,2	215,8	6,4
2019		220,0	232,0	-12
Смертность от туберкулёза				
2015	9,3 в 2019 году	12,4	11,8	0,6
2016		12,3	11	1,3
2017		2,1	11,2	0,9
2018		12,0	8,5	3,5
2019		9,3	8,5	0,7
Младенческая смертность				
2015	5,1 в 2019 году	8,4	6,5	1,9
2016		8,3	6,8	1,5
2017		,5	5,1	1,4
2018		5,8	5,1	0,6

Очевидно, что наиболее тревожное положение смертности населения обстоит с заболеваниями системы кровообращения, который лидирует, по сравнению с другими заболеваниями, кроме того, тенденция роста по данному критерию положительна в 2019г. и предварительно в 2020г. На втором месте показатель смертности от новообразований, тенденция в 2019г. также положительна. Достаточно низкая смертность от туберкулеза и младенческая смертность, при этом за весь период, с 2015г. наблюдается тенденция к снижению.

На фоне выявленной тенденции снижения населения и роста смертности в результате заболеваний за период наблюдений, проведем мониторинг содержания и развития здравоохранения в Ульяновской области.

По данным таблицы 3.4.6 и рис. 3.4.8. Отмечается снижением финансирования здравоохранения в регионе.

Табл. 3.4.6. Динамика расходов на здравоохранение (млн. руб)

	2015г.	2016г.	2017г.	2018г.	2019г.
Ульяновская область	7 474,4	9 227,7	8 452,6	4 658,1	3 740,8

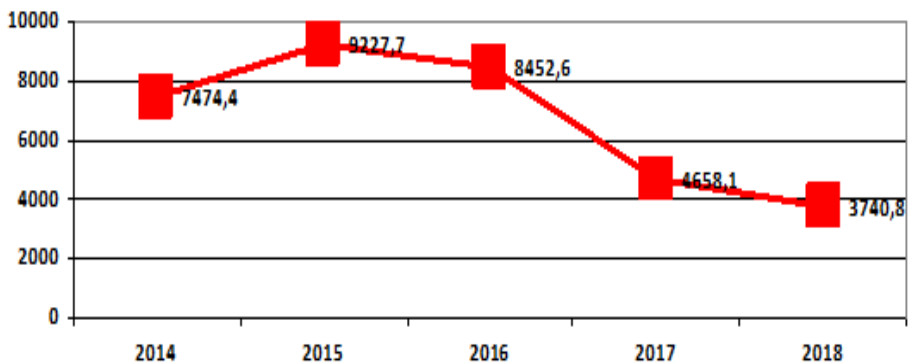


Рис. 3.4.8. Динамика расходов на здравоохранение (млн. руб.)

За период наблюдений, с 2015г. по 2019г. объем финансирования снизился почти на 50%.

Далее проведем мониторинг динамики койко-мест и медицинских учреждений, действующих на территории области. По данным табл. 3.4.6 можно отметить общую тенденцию оптимизации, так, в период с 2005 по 2019г. число больничных организаций сократилось на 44,5%, при этом снижение коечного фонда составило 25,5%.

На фоне средних показателей определенные тенденции более выразительны, так участковые больницы и соответственно, коечный фонд, - ушли в прошлое, общая тенденция сокращения превышает 98%. Также можно отметить высокое сокращение больничных организаций в сельской местности, уровень снижения превышает 73%.

Очевидно, что на смену оптимизации финансирования здравоохранения и сокращения его материально-технической базы стали более активно оказываться медицинские услуги на платной основе с частичной компенсацией из фонда обязательного медицинского страхования.

Табл. 3.4.6. Сеть и материально-техническая база лечебно-профилактических организаций

Перечень	2005г.	2010г.	2015г.	2016г.	2017г.	2019г.	2005/2019
Число больничных организаций	9479	6308	5433	5357	5293	5257	-44,5%
Число коек в больничных организациях, тыс.	1575,4	1339,5	1222,0	1197,2	1182,7	1172,8	-25,5%
Число центральных районных больниц	1734	1754	1426	1388	1372	1361	-21,5%
в них коек, тыс.	345,1	327,1	205,6	192,6	185,5	183,7	-46,8%
Число районных больниц	267	191	415	425	418	418	-56,6%
в них коек, тыс.	30,8	24,2	54,5	58,1	57,9	55,8	-81,1%
Число участковых больниц	2631	400	69	68	58	47	-98,2%
в них коек, тыс.	62,3	11,2	2,2	2,4	1,9	1,5	-97,6%
Число больничных организаций в городских поселениях	5820	4959	4397	4351	4297	4275	-26,5%
Число больничных организаций в сельской местности	3659	1349	1036	1006	996	982	-73,2%

*Результаты исследования*

Разумеется, такой сценарий ситуацию не спасает. По данным, приведенным ранее, снижение численности населения и тенденция смертности в результате основных трех групп заболеваний (системы кровообращения, новообразования и туберкулез), а также детская смертность характеризуются негативным ростом.

В этой связи региональным правительством разработаны Задачи Ульяновской области в сфере здравоохранения на период до 2030 года (табл. 3.4.7)

Табл. 3.4.7. Задачи в сфере здравоохранения

№	Задача
1	Обеспечение государственных гарантий оказания гражданам бесплатной медицинской помощи в полном объеме
2	Повышение эффективности организации предоставления медицинской помощи, в том числе высокотехнологичной
3	Улучшение лекарственного обеспечения граждан
4	Снижение смертности населения от наиболее распространенных заболеваний, в том числе младенческой смертности
5	Совершенствование первичной медико-санитарной помощи
6	Развитие детского здравоохранения, включая создание современной инфраструктуры оказания медицинской помощи детям
7	Развитие системы медицинской профилактики всех видов заболеваний и формирование здорового образа жизни у населения Ульяновской области
8	Обеспечение медицинских организаций государственной системы здравоохранения квалифицированными кадрами, включая внедрение системы непрерывного образования медицинских работников
9	Создание единого цифрового контура в здравоохранении на основе единой государственной информационной системы здравоохранения
10	Увеличение объема экспорта медицинских услуг
11	Укрепление материально-технической базы государственных учреждений здравоохранения Ульяновской области

Перечень поставленных задач представляет собой комплекс социально-экономических, организационных и других мероприятий, взаимоувязанных по ресурсам, исполнителям, срокам реализации и направлены на устойчивое развитие здравоохранения в Ульяновской области. Основные направления и основные мероприятия развития здравоохранения в Ульяновской области предусматривают финансовое обеспечение и механизмы реализации поставленных задач. Очевидно, что кластерная интеграционная форма взаимодействия организаций различных сфер: финансовых, информационных, медицинских, научных, образовательных и многих других, будет целесообразна в части решения этих задач.

На основании проведенного исследования следует, что согласование интересов участников медицинского кластера на условиях межфирменной интеграции следует рассматривать в качестве одного из направлений стимулирования развития здравоохранения, а сам синергетический эффект, получаемый в результате такого взаимодействия, – побуждающий критерий к участию в интеграционных процессах.

### *Заключение*

Формирование и развитие интеграционных процессов способствует росту деловой активности медицинских организаций, усилению их конкурентоспособности, повышению устойчивости в преодолении отрицательных макро и- микро факторов воздействия. Создание устойчивых, взаимовыгодных связей для медицинских организаций в формате медицинского кластера на региональном уровне будет способствовать развитию интеллектуальных, экономических,

информационных возможностей медицинских организаций, что в свою очередь, благоприятно скажется на уровне оказания медицинских услуг, качестве и полезности медицинской помощи, оптимизации издержек и, как следствие — усилении конкурентных преимуществ данной сферы услуг.

### **Литература**

1. *Постановление Правительства Ульяновской области от 28 июня 2019 г. №328-пр «Борьба с сердечно-сосудистыми заболеваниями»*
2. *Постановление Правительства Ульяновской области от 14 ноября 2019 года N 26/569-П «Об утверждении государственной программы Ульяновской области «Развитие здравоохранения в Ульяновской области»*
3. *Приказ Министерство Здравоохранения, семьи и социального благополучия Ульяновской области от 5.04.2018г. № 65-п «Об утверждении административного регламента предоставления министерством здравоохранения, семьи и социального благополучия Ульяновской области государственной услуги.*
4. *Указ Президента РФ от 6 июня 2019 г. N 254 «О Стратегии развития здравоохранения в Российской Федерации на период до 2025 года»*
5. «Новая газета» электронная версия <https://novayagazeta.ru/articles/2019/11/04/82612-proval-optimizatsii-zdravooxraneniya> (Дата обращения: 28.07.2020).
6. *Андреева Т.А. Особенности формирования и развития пилотных инновационных территориальных кластеров// Инновационные кластеры цифровой экономики: теория и практика / под ред. д-ра экон. наук, проф. А. В. Бабкина. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2018. – 676 с. С. 173-194.*
7. *Асаул А. Н. Принципы глобализации и интеграции / А. Н. Асаул, М. А. Асаул, П. Ю. Ерофеев, М. П. Ерофеев. – СПб. : Гуманистика, 2006. – 216 с.*
8. *Бурков В. Н. Механизмы взаимодействия в сетевых структурах/ В. Н. Бурков // Современные сложные системы управления : тр. Междунар. конф. – Липецк : Изд-во ЛГТУ, 2002.*
9. *Бабкин А.В. Цифровая трансформация экономики и промышленности: проблемы и перспективы: монография / А.С. Алетдинова, А.В. Бабкин и др. / под ред. д-ра экон. наук, проф. А.В. Бабкина. – СПб: Изд-во политехн. ун-та, 2017. – 807 с.*

10. Балякин А.А. Подходы к изучению региональных демографических трендов: риски и вызовы для России // Цифровизация экономических систем: теория и практика : монография / под ред. д-ра экон. наук, проф. А. В. Бабкина. – СПб. : ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2020. – 796 с. С. 341-365.

11. Булатова Н.Н. Стратегии и проблемы развития региона в условиях трансформации экономики (на примере Республики Бурятия)// Тенденции развития экономики и промышленности в условиях цифровизации / под ред. д-ра экон. наук, проф. А. В. Бабкина. – СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2017. – 658 с С.374-398.

12. Дырдонова А.Н. Кластерный подход к формированию территорий опережающего социально-экономического развития // Инновационные кластеры цифровой экономики: теория и практика / под ред. д-ра экон. наук, проф. А. В. Бабкина. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2018. – 676 с. С.428-450

13. Коокуева В.В. Территории развития России как драйверы инновационно-экономического роста в рамках реализации кластерного подхода//Развитие цифровой экономики в условиях деглобализации и рецессии / под ред. д-ра экон. наук, проф. А. В. Бабкина. – СПб. : ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2019. – 753 с. С. 135-207.

14. Мокроусов А.С. Предложения по использованию налоговых льгот для развития инновационного кластера в Ульяновской области// Развитие цифровой экономики в условиях деглобализации и рецессии / под ред. д-ра экон. наук, проф. А. В. Бабкина. – СПб. : ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2019. – 753 с. С. 379-405.

15. Пустынникова Е.В. Современные подходы управления производственными потоками промышленного предприятия в условиях корпоративной интеграции // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. – 2015. – № 3 (221). – С. 254–262.

16. Пустынникова Е. В. Процессы эффективного управления корпоративными структурами в экономических кластерах : дис. ... д-ра экон. наук : 08.00.05 / Е. В. Пустынникова. – Ульяновск, 2012. – 365 с.

17. Пустынникова Е.В. Интеграционные процессы при формировании инновационного кластера // Экономика и менеджмент в условиях нелинейной динамики: [коллективная монография]. СПб.: Изд-во СПбПУ, 2017. С. 405-423

18. Пустынникова Е. В. Развитие системы медицинских услуг на основе межфирменной интеграции : монография / Е. В. Пустынникова. – Ульяновск : УлГУ, 2019. – 173 с.



19. Смородинская Н.В. *Инновационные кластеры и кластерная политика: сравнение подходов России и Европы*. URL: [http://inecon.orgdocs2016Smorodinskaya\\_20161213.pdf](http://inecon.orgdocs2016Smorodinskaya_20161213.pdf).

20. Дубровская Ю.В. *Исследование кластерно-сетевых структур в инновационном развитии экономики региона (на примере Пермского края) // Формирование новой экономики и кластерные инициативы: теория и практика / под ред. д-ра экон. наук, проф. А.В. Бабкина. – СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2016. – 516 с. С. 371-392.*

21. Денисова И.П. , Денисов А.В. *Применение кластерного подхода для оценки социально-экономической эффективности целевых программ регионального развития// Формирование новой экономики и кластерные инициативы: теория и практика / под ред. д-ра экон. наук, проф. А.В. Бабкина. – СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2016. – 516 с. С. 359-386*

#### **Сведения об авторах**

**Пустынникова Екатерина Васильевна** – д.э.н., доцент, профессор кафедры экономики и предпринимательства Ульяновского государственного университета

**Pustynnikova Ekaterina V.** – Ulyanovsk State University

DOI 10.18720/IEP/2020.6/13

### **§ 3.5 Задачи пространственного развития Арктической зоны России в современных условиях**

#### **Аннотация**

В марте 2020 г. Указом Президента РФ утверждены «Основы государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года». В этом и других нормативных документах поставлены задачи по формированию целей и задач государственной политики Российской Федерации в Арктике в соответствии с необходимостью повышения эффективности программ и проектов устойчивого развития Арктической зоны Российской Федерации (АЗРФ). В Минвостокразвития России рассматриваются вопросы по отбору инвестиционных проектов по развитию Арктики на современном этапе. Поэтому целью исследования в данной работе стал анализ основных целей и задач развития Арктической зоны Российской Федерации в современных условиях.

**Ключевые слова:** устойчивое развитие Арктической зоны Российской Федерации, инвестиционные проекты по Арктике.

### **§ 3.5 Problems of spatial development the Arctic zone of Russia in modern conditions**

#### **Abstract**

In March 2020, President of the Russian Federation signed In March, 2020. The decree of the Russian President approved "Bases of state policy of the Russian Federation in the Arctic until 2035". In it and other normative documents the tasks of formation of the purposes and problems of state policy of the Russian Federation in the Arctic according to need of increase in efficiency of programs and projects of sustainable development of the Arctic Zone of the Russian Federation (AZRF) are set. In the Ministry for the Development of the Russian Far East questions on selection of investment projects on development of the Arctic at the present stage are considered. Therefore the analysis of main objectives and problems of development of Arctic Zone of the Russian Federation in modern conditions became a research objective in this work.

**Keywords:** sustainable development of the Arctic zone of the Russian Federation, investment projects in the Russian Arctic.

**Введение.** В марте 2020 г. Указом Президента РФ утверждены «Основы государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года». В этом и других нормативных документах поставлены задачи по формированию целей и задач государственной политики Российской Федерации в Арктике в соответствии с необходимостью повышения эффективности программ и проектов устойчивого развития Арктической зоны Российской Федерации (АЗРФ), в том числе развитие предпринимательства, **развития системы региональной безопасности в Арктике**, Институциональные ограничения формирования и реализации социально-экономической политики в городах Севера [7-10].

В 2020 г. реализацией государственной политики Российской Федерации в Арктике предусматривается (п.6 «II Оценка состояния национальной безопасности в Арктике» [1]): создание условий для крупных экономических проектов: «комплексной инфраструктуры Северного морского пути, системы гидрометеорологического, гидрографического и навигационного обеспечения судоходства в его акватории, модернизации ледокольного флота»; по расширению применения «особых режимов природопользования и охраны окружающей среды в Арктической зоне Российской Федерации (АЗРФ)»; активизации «взаимовыгодного сотрудничества Российской Федерации с арктическими государствами на основе международного права» и др. И в пп. «а - е» п.5 «I. Общие положения» [1] в числе основных национальных интересов Российской Федерации в Арктике указаны: «обеспечение суверенитета и территориальной целостности Российской Федерации; сохранение Арктики как территории мира, стабильного и взаимовыгодного партнерства; обеспечение высокого качества жизни и благосостояния населения АЗРФ; развитие АЗРФ в качестве стратегической ресурсной базы и ее рациональное использование в целях ускорения экономического роста Российской Федерации; развитие Северного морского пути в качестве конкурентоспособной на мировом рынке национальной транспортной коммуникации Российской Федерации; охрана окружающей среды в Арктике, защита исконной среды обитания и традиционного образа жизни коренных малочисленных народов, проживающих на территории АЗРФ» и др.. В Приложении № 26 «Сведения о ресурсном обеспечении за счет средств федерального бюджета реализации мероприятий государственной программы Российской Федера-

ции «Воспроизводство и использование природных ресурсов» [2] в отношении приоритетной территории – АЗРФ показано, что на 2020 г. по плану здесь предусматривается освоение 5981061,7 тыс. руб.; из них для [2:] Архангельской области, Мурманской области, Ненецкому автономному округу, Республике Карелия и Республике Коми, соответственно: 53387,4; 125646; 51914,5; 37336,3 и 73570,9 тыс. руб.

**Постановка задачи. Цели исследования.** В настоящее время, согласно п.4. [3], перед Государственной комиссией по вопросам развития Арктики поставлены следующие задачи: «уточнение целей и задач государственной политики Российской Федерации в Арктике в соответствии с изменением внутривнутриполитической и внешнеполитической обстановки; повышение эффективности программ и проектов устойчивого развития АЗРФ; координация деятельности федеральных органов исполнительной власти, органов исполнительной власти субъектов РФ, органов местного самоуправления, иных органов и организаций для: укрепления позиций Российской Федерации в Арктике с учетом геополитических, военно-технических, экономических и иных факторов; изучения и освоения Арктики с учетом потребностей страны и мировых тенденций, обеспечения в связи с этим необходимого уровня фундаментальных и прикладных научных исследований; эффективного использования Северного морского пути в качестве национальной единой транспортной коммуникации Российской Федерации в Арктике; расширения ресурсной базы АЗРФ для обеспечения потребности Российской Федерации в углеводородных ресурсах, водных биологических ресурсах и др. видах стратегического сырья; обеспечения благоприятного оперативно-

го режима в АЗРФ, включая создание и поддержание необходимого боевого потенциала группировок войск (сил) общего назначения Вооруженных Сил РФ, других войск, воинских формирований и органов (в первую очередь пограничных органов) в этом регионе; защиты населения и территорий АЗРФ от угрозы возникновения чрезвычайных ситуаций природного, техногенного и рукотворного характера; улучшения качества жизни населения, проживающего и работающего в АЗРФ, включая коренные малочисленные народы, сохранения их традиционного образа жизни и традиционной хозяйственной деятельности, а также объектов культурного наследия; сохранения и защиты природной среды Арктики, ликвидации экологических последствий хозяйственной деятельности в условиях возрастающей экономической активности и глобальных изменений климата; установления особых режимов природопользования и охраны окружающей среды в АЗРФ; формирования единого информационного пространства Российской Федерации в ее арктической зоне с учетом природных особенностей; обеспечения взаимовыгодного двустороннего и многостороннего сотрудничества Российской Федерации с приарктическими государствами на основе международных договоров и соглашений, участником которых является Российская Федерация; уточнения действующих и принятия новых нормативных документов, обеспечивающих эффективность государственной политики Российской Федерации в Арктике, защиту ее национальных интересов и устойчивое развитие АЗРФ [3].

В п.10. «II Оценка состояния национальной безопасности в Арктике» [1] в числе основных направлений отмечены: «социальное и экономическое развитие АЗРФ, а также раз-

витие ее инфраструктуры; развитие науки и технологий в интересах освоения Арктики; охрана окружающей среды и обеспечение экологической безопасности; развитие международного сотрудничества; обеспечение защиты населения и территорий АЗРФ от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера; обеспечение общественной и военной безопасности Российской Федерации; защита и охрана государственной границы Российской Федерации» и др.

В [2] в числе ожидаемых результатов ее реализации отнесено: получение современной геолого-картографической основы территории Российской Федерации и ее континентального шельфа (76,2% в 2024 г.), обеспечивающей «формирование единого информационного пространства федерального уровня для нужд хозяйственной деятельности, прогноза развития минерально-сырьевой базы», получение геологической информации для обеспечения геополитических интересов Российской Федерации в Арктике, Антарктике и Мировом океане; и др.

Поэтому целью исследования в данной работе стал анализ основных целей и задач развития АЗРФ на современном этапе.

**Методика исследования.** В п.7. «II Оценка состояния национальной безопасности в Арктике» [1] отмечено, что основными угрозами национальной безопасности в Арктике являются: «а) сокращение численности населения АЗРФ; б) низкий уровень развития социальной, транспортной и информационно-коммуникационной инфраструктуры сухопутных территорий АЗРФ, в т.ч. в местах традиционного проживания малочисленных народов; в) низкие темпы геологического изучения перспективных минерально-сырьевых

центров АЗРФ; г) отсутствие системы государственной поддержки хозяйствующих субъектов, обеспечивающей снижение издержек и рисков при реализации экономических проектов в АЗРФ; д) несоблюдение сроков создания инфраструктуры Северного морского пути, строительства судов ледокольного, аварийно-спасательного и вспомогательного флотов; е) низкие темпы создания наземных транспортных средств и авиационной техники для работы в природно-климатических условиях Арктики, развития отечественных технологий, необходимых для освоения Арктики; ж) неготовность системы мониторинга окружающей среды, размещенной в АЗРФ, к экологическим вызовам» [1].

В п.3 «Правил отбора инвестиционных проектов, планируемых к реализации на территории АЗРФ» [4] установлены следующие критерии отбора инвестиционного проекта: «цели инвестиционного проекта соответствуют целям документов стратегического планирования, определяющих направления социально-экономического развития АЗРФ; полная стоимость инвестиционного проекта составляет не менее 300 млн. рублей; реализация инвестиционного проекта требует создания и (или) модернизации объектов капитального строительства, являющихся объектами инфраструктуры; общий размер средств государственной поддержки по предполагаемому к реализации инвестиционному проекту не превышает 20% заявленных частных инвестиций на реализацию инвестиционного проекта; реализация инвестиционного проекта предполагает создание новых рабочих мест; значение показателя бюджетной эффективности инвестиционного проекта, рассчитанного как сумма приведенных к моменту отбора инвестиционного проекта путем дисконтирования поступлений в бюджеты бюджетной

системы РФ в период реализации инвестиционного проекта и расходов бюджетов бюджетной системы РФ на реализацию инвестиционного проекта в течение 10 лет с момента отбора инвестиционного проекта, должно быть положительным либо равно нулю», а также доля собственных средств юридического лица в предполагаемом к реализации инвестиционном проекте составляет не менее 15 % полной стоимости инвестиционного проекта и др.. И согласно п.5.. отбор инвестиционных проектов осуществляется «Президиумом Государственной комиссии по вопросам развития Арктики». Для участия в реализации инвестиционных проектов в АЗ РФ, юридическое лицо должно (п.7 [4]) в «Министерство РФ по развитию Дальнего Востока и Арктики» (Минвостокразвития России) представить заявление о включении инвестиционного проекта в перечень инвестиционных проектов, планируемых к реализации на территории АЗ РФ следующие документы [4]: «а) информация о реализованных инвестиционных проектах; б) сведения об участии юридического лица в промышленных, финансовых, банковских группах, холдингах, концернах, ассоциациях и партнерствах или письмо об отсутствии такого участия; в) бизнес-план, финансово-экономическая модель инвестиционного проекта, информация о планируемых результатах реализации инвестиционного проекта, справка-обоснование по объектам капитального строительства (объектам инфраструктуры) и расчет сметной стоимости объектов капитального строительства (объектов инфраструктуры); г) документы, подтверждающие наличие частных инвестиций и собственных средств юридического лица в структуре финансирования инвестиционного проекта в форме капитальных вложений; д) информация о границах



территории Арктической зоны Российской Федерации, на которой будет реализован инвестиционный проект, в том числе правоустанавливающие документы на земельный участок, иной объект (в случае их отсутствия - предварительное соглашение о приобретении (пользовании) объектом) (при наличии), обоснование выбора производственной, строительной площадки по инвестиционному проекту; е) заключение, подтверждающее обоснованность расчетов бизнес-плана и финансово-экономической модели, содержащее оценку рисков инвестиционного проекта и его бюджетной эффективности, которое подготовлено банком, принявшим решение о кредитовании юридического лица в размере не менее 20 % общей величины частных инвестиций инвестиционного проекта. В случае если на день подачи документов на рассмотрение в Минвостокразвития России в отношении инвестиционного проекта таким банком не принято решение о кредитовании юридического лица в размере не менее 20 % общей величины частных инвестиций инвестиционного проекта либо отказано в подготовке указанного заключения, представляется заключение акционерного общества «Фонд развития Дальнего Востока и Арктики» и (или) автономной некоммерческой организации «Агентство Дальнего Востока по привлечению инвестиций и поддержке экспорта»; ж) документальное подтверждение со стороны соинвестора (соинвесторов) инвестиционного проекта и (или) кредитных организаций о готовности предоставить финансирование для покрытия той доли полной стоимости инвестиционного проекта, которая не обеспечена государственной поддержкой и собственными средствами юридического лица» [4] .

Далее отмечается, что приказом «Об утверждении методических рекомендаций по порядку оформления и подаче документов для участия в отборе инвестиционных проектов, планируемых к реализации на территории Арктической зоны Российской Федерации» [5] введен порядок оформления и подачи документов «для участия в отборе инвестиционных проектов, планируемых к реализации на территории Арктической зоны Российской Федерации», в которых должны быть показано соответствие (с подтверждающими документами) критериям п.4. «Правил отбора инвестиционных проектов, планируемых к реализации на территории Арктической зоны Российской Федерации» [4].

И в п.5. [5] указано, что «в целях наиболее полного и всестороннего рассмотрения Минвостокразвития России представленных инвестиционных проектов (вместе с соответствующими документами), а также их последующего сопровождения, юридическому лицу рекомендуется также представить иную справочную документацию, относящуюся к инвестиционному проекту», а «источником информации для подготовки Паспорта инвестиционного проекта является бизнес-план и финансово-экономическая модель инвестиционного проекта». Согласно разделу III «Рекомендации по оформлению бизнес-плана инвестиционного проекта» показано необходимость содержания (п. 7 [5] необходимо указывать: «а) название инвестиционного проекта, цели его реализации, суть и целесообразность его реализации, планируемые результаты его реализации, а также ключевую информацию о юридическом лице и участниках инвестиционного проекта; б) отраслевое направление инвестиционной деятельности; в) обоснование общегосударственной (региональной) значимости инвестиционного проекта и его

ключевые прогнозные финансовые показатели (коэффициенты); г) обоснование положительного эффекта для общества и экономики Российской Федерации; д) информацию о предполагаемых конкурсных процедурах для отбора ключевых поставщиков и подрядчиков по инвестиционному проекту; е) обоснование привлекательности инвестиционного проекта для его участников, подкрепленное результатами финансовых прогнозов, анализом потенциала рынка (в том числе прогнозным объемом продаж), прозрачностью инвестиционного проекта и возможностью осуществлять контроль за ходом его реализации и целевым использованием средств; ж) обоснование реализуемости инвестиционного проекта, подкрепленное наличием четкой стратегии реализации инвестиционного проекта и планами по его реализации, возможностью привлечения необходимых ресурсов для реализации, наличием команды руководителей и разработчиков; з) анализ возможных рисков, связанных с реализацией инвестиционного проекта, и способов их минимизации» [5]. И рекомендуемая структура бизнес-плана содержит следующие разделы (п.8 [5]: «а) Резюме инвестиционного проекта; б) Цели реализации инвестиционного проекта; в) Описание инвестиционного проекта; г) Информация об основных участниках инвестиционного проекта; д) Описание продукта; е) Анализ рынка; ж) Организационный план; з) План продаж и стратегия маркетинга; и) План производства (эксплуатации); к) Анализ ресурсов; л) Воздействие инвестиционного проекта на окружающую среду; м) Финансовый план; н) План финансирования; о) Анализ проектных рисков; п) Анализ экономической эффективности инвестиционного проекта; р) Приложения» [5].

В п.16 [5] рекомендовано, чтобы в финансово-экономическую модель инвестиционного проекта включался «расчет финансово-экономической и бюджетной эффективности инвестиционного проекта в соответствии с рекомендуемым образцом показателей финансово-экономической эффективности и бюджетной эффективности инвестиционного проекта, приведенных в Приложении № 1 [5]», а расчеты показателей финансовой и бюджетной эффективности должны осуществляться «на основе цен, сложившихся по состоянию на 1 января года, в котором подается заявление». При этом необходимо, чтобы «финансово-экономическая модель инвестиционного проекта обеспечивала анализ чувствительности на всем периоде прогнозирования путем изменения следующих вводных параметров: инвестиционные затраты по статьям; финансовые затраты по статьям; операционные затраты по статьям; дата начала эксплуатации и дата начала предоставления услуг в полном объеме (если применимо); индексы инфляции; процентные ставки с выделением базовой ставки маржи и применимых премий и комиссий; объем производства (продаж); цены на продукцию (услуги)» ( п.17 [5]).

Важно отметить и требования по исполнению п.18 главы V. «Рекомендации по оформлению справки обоснования по объекту (объектам) инфраструктуры», согласно которой формируется следующая структура документов [5]: «а) обоснование необходимости создания (реконструкции) объекта (объектов) инфраструктуры (обоснование отсутствия альтернативных вариантов обеспечения инвестиционного проекта соответствующей инфраструктурой); б) схематический план размещения объекта (объектов) инфраструктуры на картографической основе, в том числе

информация о границах территории Арктической зоны Российской Федерации, на которых будет реализован инвестиционный проект (создан (реконструирован) объект (объекты) инфраструктуры), а также приведение правоустанавливающих документов на земельный участок, иной объект (в случае их отсутствия - предварительное соглашение о приобретении (пользовании) объектом), обоснование выбора производственной, строительной площадки по инвестиционному проекту (создаваемому (реконструируемому) объекту (объектам) инфраструктуры); в) обоснование необходимой мощности и технических характеристик объекта (объектов) инфраструктуры; г) обоснование взаимосвязи объекта (объектов), создаваемых за счет средств частных инвесторов, и объекта (объектов) инфраструктуры, создаваемых (реконструируемых) с привлечением государственной поддержки; д) информация о рассмотрении возможности создания (реконструкции) объекта (объектов) инфраструктуры, за счет иных источников финансирования, без привлечения государственной поддержки; е) обоснование величины затрат на создание (реконструкцию) объекта (объектов) инфраструктуры, с отражением основных технических характеристик; ж) график затрат на создание (реконструкцию) объекта (объектов) инфраструктуры» [5].

Далее следует отметить что в 2020 - 2021 гг. в восьми субъектах РФ, входящих в состав Арктической зоны РФ (Республика Коми, Республика Саха (Якутия), Красноярский край, Архангельская область, Мурманская область, Ненецкий автономный округ, Чукотский автономный округ и Ямало-Ненецкий автономный округ) реализуются мероприятия государственной программы Российской Федерации «Информационное общество» [6], реализующие цели (согласно

п.4. «Опережающее развитие Арктической зоны Российской Федерации» раздела III «Направления развития приоритетных территорий» [6]) по обеспечению «качественными и доступными услугами связи, а также услугами по предоставлению доступа к информационно-телекоммуникационной инфраструктуре; развитие информационной среды и обеспечение равного доступа населения к медиасреде; предупреждение угроз, появляющихся в информационном обществе; развитие информационного пространства Российской Федерации; обеспечение населения Российской Федерации многоканальным вещанием с гарантированным предоставлением общероссийских обязательных общедоступных телеканалов и радиоканалов заданного качества; повышение эффективности функционирования телерадиовещания» и др. И поддержка региональных проектов в сфере информационных технологий в 2020 - 2021 годах предусмотрена в объеме 45,2 млн. руб. Также запланированы меры по доведению «уровня безопасности объектов критической информационной инфраструктуры до установленных законодательством Российской Федерации требований в 2020 - 2021 гг. в объеме 83,5 млн. руб.», и обеспечение «развития системы межведомственного электронного взаимодействия на территориях субъектов РФ в 2020 г. в объеме 38,4 млн. руб.».

В сфере экономического развития АЗРФ в настоящее время в числе основных задач (п.12. « II Оценка состояния национальной безопасности в Арктике» [1]) реализуются: «а) государственная поддержка предпринимательской деятельности, в т. ч. поддержка субъектов малого и среднего предпринимательства в целях создания привлекательных условий для осуществления частных инвестиций и обеспе-

чения их экономической эффективности [7]; б) расширение участия частных инвесторов в реализации инвестиционных проектов на арктическом шельфе при сохранении со стороны государства контроля за их реализацией; инфраструктурное обустройство минерально-сырьевых центров, логистически связанных с Северным морским путем; в) наращивание за счет государственных и частных инвестиций объемов геолого-разведочных работ при освоении месторождений углеводородного сырья и твердых полезных ископаемых; стимулирование разработки трудноизвлекаемых запасов углеводородного сырья, повышения коэффициентов извлечения нефти и газа, глубокой переработки нефти, производства сжиженного природного газа и газохимической продукции; г) создание условий для повышения эффективности освоения и добычи (вылова) водных биологических ресурсов, стимулирование производства рыбной продукции с высокой добавленной стоимостью и развития аквакультуры; д) интенсификация лесовосстановления, стимулирование развития лесной инфраструктуры и глубокой переработки лесных ресурсов; е) стимулирование местного производства сельскохозяйственного сырья и продовольствия; ж) развитие круизного, этнического, экологического и промышленного туризма; з) сохранение и развитие традиционных отраслей хозяйствования, народных промыслов и ремесел, способствующих обеспечению занятости и развитию самозанятости лиц, относящихся к малочисленным народам; и) обеспечение доступа лиц, относящихся к малочисленным народам, к природным ресурсам, необходимым для ведения традиционного образа жизни; к) развитие механизмов участия лиц, относящихся к малочисленным народам, и их уполномоченных представителей в

принятии решений по вопросам осуществления промышленной деятельности в местах их традиционного проживания; л) приведение системы среднего профессионального и высшего образования в Арктической зоне Российской Федерации в соответствие с прогнозом потребности в квалифицированных кадрах; м) оказание государственной поддержки экономически активному населению России, готовому к переезду (переселению) в Арктическую зону Российской Федерации в целях осуществления трудовой деятельности [1].

В заключение следует отметить, что в настоящее время в сфере развития инфраструктуры Арктической зоны Российской Федерации решаются следующие основные задачи, предусматривающие:

а) формирование ледокольного, аварийно-спасательного и вспомогательного флотов в составе, необходимом и достаточном для обеспечения круглогодичного, безопасного, бесперебойного и экономически эффективного судоходства в акваториях Северного морского пути и других морских транспортных коридоров; б) создание системы контроля за обеспечением безопасности судоходства, управлением транспортными потоками в районах интенсивного движения судов в Арктической зоне Российской Федерации, в том числе реализация комплекса мер по гидрометеорологическому, навигационному и гидрографическому обеспечению; в) создание эффективной системы предупреждения и ликвидации (минимизации) последствий аварийных разливов нефти и нефтепродуктов на всей протяженности Северного морского пути и других морских транспортных коридоров; г) строительство и модернизация морских портов в акваториях Северного морского пути и других морских



транспортных коридоров; д) расширение возможностей судоходства по рекам Арктической зоны Российской Федерации, включая проведение дноуглубительных работ, обустройство портов и портопунктов; е) строительство железнодорожных магистралей, обеспечивающих вывоз продукции из регионов европейской и азиатской частей страны по Северному морскому пути; ж) расширение сети аэропортов и посадочных площадок; з) обеспечение транспортной доступности населенных пунктов, не имеющих связи с сетью автомобильных дорог общего пользования; и) развитие системы и средств постоянного комплексного космического мониторинга Арктики, независимых от иностранных технологий и средств информационного обеспечения; к) совершенствование информационно-коммуникационной инфраструктуры, позволяющей оказывать услуги связи населению и хозяйствующим субъектам на всей территории Арктической зоны Российской Федерации, в том числе прокладка подводных волоконно-оптических линий связи по трассе Северного морского пути; л) развитие системы энергоснабжения, модернизация объектов локальной генерации, расширение использования возобновляемых источников энергии, сжиженного природного газа и местного топлива [1].

**Результаты исследования.** В число основных механизмов реализации государственной политики Российской Федерации в Арктике на современном этапе отнесены: издание нормативных правовых актов, регулирующих экономическую и иную деятельность в АЗРФ; совершенствование государственного управления в части, касающейся развития АЗРФ; разработка и реализация стратегии развития АЗРФ и обеспечения национальной безопасности на

период до 2035 года, стратегии развития арктического туризма в Российской Федерации; г) приведение документов стратегического планирования, разработанных в рамках целеполагания, прогнозирования, планирования и программирования на уровне субъекта РФ, муниципального образования, а также отраслевых документов стратегического планирования в соответствии с настоящими Основами; создание единой статистической и информационно-аналитической системы в целях осуществления мониторинга социально-экономического развития АЗРФ и управления ее социально-экономическим развитием [1].

**Выводы:** Реализация государственной политики Российской Федерации в Арктике на современном этапе позволит обеспечить решение следующих задач: устойчивое развитие АЗРФ; опережающий общероссийские темпы рост качества жизни и доходов населения АЗРФ, рост валового регионального продукта, произведенного в АЗРФ, создание новых рабочих мест; увеличение объема национальных и международных перевозок грузов по Северному морскому пути; охрану окружающей среды в Арктике, защиту среды обитания и традиционного образа жизни малочисленных народов; достижение высокого уровня сотрудничества с арктическими государствами; ж) недопущение военных действий против Российской Федерации в Арктике.

#### **Литература**

1. *Об Основах государственной политики Российской Федерации в Арктике на период до 2035 года. Указ Президента РФ от 05.03.2020 № 164. URL: <http://base.consultant.ru/>*

2. *Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Воспроизводство и использование природных ресурсов». Постановление Правительства РФ от 15.04.2014 № 322 (ред. от 31.03.2020). URL: [URL: http://base.consultant.ru/](http://base.consultant.ru/)*

3. Об утверждении Положения о Государственной комиссии по вопросам развития Арктики. Постановление Правительства РФ от 14.03.2015 N 228 (ред. от 18.03.2020). URL: <http://base.consultant.ru/>

4. Об утверждении Правил отбора инвестиционных проектов, планируемых к реализации на территории Арктической зоны Российской Федерации. Постановление Правительства РФ от 18.03.2020 № 297. URL: <http://base.consultant.ru/>

5. Об утверждении методических рекомендаций по порядку оформления и подаче документов для участия в отборе инвестиционных проектов, планируемых к реализации на территории Арктической зоны Российской Федерации. Приказ Минвостокразвития России от 03.04.2020 № 50. URL: <http://base.consultant.ru/>

6. Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Информационное общество». Постановление Правительства РФ от 15.04.2014 №313 (ред. от 31.03.2020). URL: <http://base.consultant.ru/>

7. Крутик А.Б., Бабкин А.В. Анализ эволюционной теории предпринимательских начинаний // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2011. № 6 (137). С. 184-187.

8. Серова Н.А. Институциональные ограничения формирования и реализации социально-экономической политики в городах Севера России // Национальные интересы: приоритеты и безопасность, 2018. - №32 (89) – С.20-24. (04.10.2019)

9. Гаврилов О.Ю. Состояние и перспективы развития системы региональной безопасности в Арктике // Военная мысль. 2019. № 6. С. 34-49.

10. Севастьянов С. В., Кравчук А. А. Ускоренное развитие Арктики и Дальнего Востока: синергия проектов // Ойкумена. Регионоведческие исследования. 2019. № 4. С. 7-20.

### **Сведения об авторах**

**Куладжи Тамара Васильевна** – доцент кафедры экономики Высшей школы экономики, управления и права САФУ имени М.В. Ломоносова, к.т.н., доцент; 163002, наб. Северной Двины, 17, Архангельск, Россия  
**Бабкин, Александр Васильевич** – главный научный сотрудник ИЭП имени Г.П. Лузина ФИЦ КНЦ РАН, 184209, Мурманская обл., г. Апатиты, ул.Ферсмана, 24а., Россия.

**Kuladzhi Tamara V.** – Associate professor, candidate of technical sciences, Department of Economics, Higher school of Economics, management and law Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov; 163002. Severnaya Dvina Emb. 17. Arkhangelsk. Russia

**Babkin Aleksandr V.** – the chief researcher of IEP of G.P. Luzin FITS KNTS RAN, 184209, Murmansk Region, Apatity, Fersman St., 24a., Russia

DOI 10.18720/IEP/2020.6/14

### **§ 3.6 Промышленные кластеры как инструмент реализации в России политики импортозамещения**

#### **Аннотация**

Актуальность работы обусловлена необходимостью поиска инструментов социально-экономического развития территорий и решения проблемы высокой импортозависимости российской экономики. В работе дается обзор итогов реализации политики импортозамещения в России, показаны основные инструменты ее реализации. Обобщены теоретические основы влияние процесса кластеризации на развитие территории, достоинства и недостатки этого процесса как ключевого инструмента политики импортозамещения. Изучены этапы реализации кластерной политики в РФ, опыт становления промышленных кластеров в России, меры их поддержки. В работе сформулированы проблемы развития промышленных кластеров. Особое внимание в работе уделяется начавшейся в 2019 году политике перезагрузки мер государственной поддержки промышленных кластеров. Обобщены проблемы реализации политики импортозамещения и представлены предложения по ее совершенствованию.

**Ключевые слова:** промышленный кластер, импортозамещение, кластеризация, инновация, деиндустриализация, Индустрия 4.0.

### **§ 3.6 Industrial clusters as a tool for the implementation of import substitution policies in Russia**

#### **Abstract**

The relevance of the work is due to the need to search for tools for the socio-economic development of territories and solve the problem of high import

dependence of the Russian economy. The paper gives an overview of the results of the implementation of the import substitution policy in Russia, shows the main tools for its implementation. The theoretical foundations are summarized as the impact of the clustering process on the development of the territory, the advantages and disadvantages of this process as a key tool for import substitution policy. The stages of the implementation of cluster policy in the Russian Federation, the experience of the formation of industrial clusters in Russia, and measures to support them are studied. The paper formulates the problems of development of industrial clusters. Particular attention is paid to the policy of reloading state support measures for industrial clusters that began in 2019. The problems of the implementation of the import substitution policy are summarized and proposals for its improvement are presented.

**Keywords:** industrial cluster, import substitution, clustering, innovation, de-industrialization, Industry 4.0.

## Введение

Годы рыночных реформы привели страну к целому ряду социально-экономических проблем, в том числе к полной разбалансированности экономики, тотальному дефициту товаров и стремительному росту цен. Отмена монополии государства на внешнюю торговлю, массовая приватизация и популярная идея, что рынок решит все проблемы страны, привели практически к ликвидации многих отраслей обрабатывающей промышленности, способствовали деиндустриализации России и ряда постсоветских республик, стали механизмом самоустранения страны из международной конкуренции. [1] Только к 2019 году уровень промышленного развития России достиг уровня производства промышленной продукции 1991 года [2, с.25; Росстат].

Интегрированная в мировую финансовую и политическую систему, Россия оказалась в достаточно сложном положении, столкнулась с рядом технологических угроз, реа-

лизация которых представляет существенную опасность для развития отечественной наукоемкой промышленности, а соответственно становления в России Индустрии 4.0

В свою очередь отставание развития наукоемких отраслей грозит России консервацией сырьевой специализации, ростом безработицы, снижением уровня жизни населения и бюджетных доходов, создавая спираль негативного развития. Поэтому реализация политики импортозамещения в стратегически значимых секторах экономики – это чрезвычайно важная задача для страны на ближайшее будущее. Важную роль в процессе импортозамещения должно сыграть становление кластерных структур. Также, развитие кластеров способно решить проблему экономического роста страны, обеспечить становление Индустрии 4.0.

Целью исследования является изучение роли промышленных кластеров в реализации политики импортозамещения, а также дальнейшие перспективы развития промышленных кластеров.

### **Реализация политики импортозамещения в России**

В таблице 3.6.1 показана динамика изменения использования производственных мощностей промышленных предприятий России, которая показывает глубокий упадок наиболее высокотехнологичных производств в 1990-е гг. по сравнению с производствами продукции низкой степени передела.

И сегодня в России уровень загрузки производственных мощностей в среднем составляет не более 50% [3, 22, 23]. Неэффективное использование производственных мощностей стало следствием роста импортных поставок в страну. В результате к началу реализации в России в

2015 году политики импортозамещения такие отрасли промышленности как станкостроение, тяжелое машиностроение, электронная, фармацевтическая, медицинская и легкая не получают развитие по причине преобладания аналогичной импортной продукции (табл. 3.6.2). Высокий уровень импортной зависимости показывают даже ключевые отрасли российской экономики, такие как топливно-энергетическая и добывающая, от которых зависит наполняемость государственного бюджета, а соответственно и будущее развитие страны.

Табл. 3.6.1. Использование производственных мощностей промышленных предприятий, % [2, с 45]

Продукция	1980	1990	1993	1997	2000
Сталь	95	94	69	68	77
Металлорежущие станки	87	81	54	16	17
Тракторы	98	81	42	8	19
Цемент	91	93	62	36	44
Обувь	89	87	48	27	29
Стиральные машины	88	87	51	12	-

Табл. 3.6.2. Доля импорта в потреблении по отдельным товарным группам в России, 2015 год [2, с. 82]

Товарная группа	Доля импорта, %
Станкостроение	90
Тяжелое машиностроение	60-80
Легкая промышленность	70-90
Электронная промышленность	80-90
Фармацевтическая, медицинская промышленность	70-90
Машиностроение для пищевой промышленности	60-80
Продовольственные товары	Около 50

Кроме того, российское сельское хозяйство к 2017 году было практически полностью зависимо от иностранных семян, геномов животных, инкубационного яйца, технологий, комбикормов и т.д [4]. «Федеральная научно-техническая программы развития сельского хозяйства на 2017 - 2025 годы» (Постановление Правительства РФ от 25 августа 2017 г. N 996) призвана решить проблемы высокой импортной зависимости по отдельным показателям сельского хозяйства России.

Успешная попытка провести импортозамещение в России была осуществлена в ходе преодоления кризиса 1998 года. Дефолт и девальвация рубля (одновременно с замораживанием тарифов естественных монополий, предпринятым правительством Е. Примакова) привели к значительному ограничению импорта товаров народного потребления, позволив отечественным предприятиям не только резко увеличить собственные производственные мощности, но и начать ввоз современного оборудования.

Однако, в 2001 году в стране вновь начинается наращивание импортных поставок, благодаря росту цен на мировом рынке углеводородов. И потребовалось ещё 15 лет, чтобы вновь стала очевидной задача восстановления и развития отечественного производства, так как именно рост объемов национальной производства и повышение его конкурентоспособности – ключевой фактор преодоления инфляции, основа экономического роста и становления в стране Индустрии 4.0. В принципе, Россия может сегодня констатировать практически полную зависимость отечественного машиностроения от зарубежных поставок, так как даже те машины и оборудование, которые выпускаются в



России, включающие в себя зарубежные агрегаты, узлы, приборы.

В 2015 году в ответ на экономические санкции Запада Россия объявила о начале реализации политики импортозамещения. Постановлением Правительства РФ №328 от 15 апреля 2014 года была утверждена Государственная Программа РФ «Развитие промышленности и повышение ее конкурентоспособности до 2020 года». Минпромторгом была разработана дорожная карта «План содействия импортозамещению в гражданских отраслях промышленности».

Важнейшим инструментом реализации политики импортозамещения должны были стать кластерные структуры, а именно промышленные кластеры, как системы взаимодействия разнородных предприятий на основе коммерческого использования имеющихся конкурентных преимуществ.

Согласно практической деятельности, создание кластеров - фактор эффективного развития региона и повышения его конкурентоспособности [22,24,25]. Активное распространение практики кластеризации наблюдается в мире в последнее десятилетие и к настоящему времени практически все развитые и развивающиеся страны охвачены этим процессом, хотя первые программы поддержки кластеров были реализованы еще в 1970–1980-х гг.

В качестве примера можно отметить опыт кластеризации США, где больше половины предприятий задействованы в этом процессе, и на этих предприятиях создается около 60% ВВП страны. На территории Европейского Союза около 38% всей рабочей силы находят работу на предприя-

тиях, входящих в те или иные кластеры. Экономики Финляндии, Норвегии, Швеции и Дании практически полностью охвачены кластеризацией [5].

Табл. 3.6.3. Направления кластеризации в отраслевых промышленных производствах зарубежных странах [6, с. 177]

<b>Страна</b>	<b>Виды кластеров</b>
Япония, Швейцария, США	Электронные технологии, связь, информатика
Финляндия, Бельгия, Нидерланды, Дания, Германия, Китай	Строительство
Нидерланды, Германия, Болгария, Венгрии	Агро -и пищевое производство
Швейцария, США, Бельгия, Германия	Нефтегазовый комплекс и химия
Финляндия, Норвегия	Лесобумажный комплекс
Швейцария, Австрия, Италия, Швеция, Дания, Финляндия, Китай	Легкая промышленность
Норвегия, Швеция, Финляндия	Энергетика
Италия, Норвегия, Германия, Ирландия, Швейцария	Машиностроение, электроника
Дания, Индия, Швеция, Франция, Италия, Германия	Фармацевтика, косметика
Нидерланды, Австрия, Германия, Великобритания, Норвегия	Биотехнологии и биоресурсы

Профессор Гарвардской школы бизнеса М. Портер определял кластер как группу географически соседствующих взаимосвязанных компаний и связанных с ними организаций, действующих в определенных сферах, характеризующихся общностью деятельности и взаимодополняющих друг друга. [7] Современные кластеры, особенно промышленные, — это развитие советских форм комплексного

освоения территорий под названием территориально-производственные комплексы (ТПК). Основоположником теории ТК является советский ученый Н.Н. Колосовский (1891-1954), определяющий ТК как взаимозависимое сочетание отраслей материального производства, расположенных на небольшой территории для достижения наибольшей эффективности реализации природных и трудовых ресурсов. ТК СССР способствовали эффективному освоению территорий Западной Сибири и Дальнего Востока, обеспечили вовлеченность этих территорий в единый народнохозяйственный комплекс страны и рост ее социально-экономического развития.

Опыт реализации кластерных структур в мире позволяет сформулировать ряд *преимуществ кластеризации территории*. Формирование кластеров создает эффект синергии, благодаря объединению разрозненных ресурсов участников процесса [15, 21]. При этом участники кластера получают дополнительные конкурентные преимущества под воздействием совокупного влияния эффектов масштаба, охвата и синергии. Эффективная кластеризация обеспечивает регионам дополнительные выгоды, так как позволяет собирать дополнительные налоги, создает новые рабочие места и способствует формированию благоприятного инвестиционного климата.

Также можно сформулировать и *недостатки кластеризации территории*. Так как современный мир отличается высоким уровнем нестабильности, деятельность кластерных структур, которые подчас являются звеньями цепочек добавленной стоимости, также очень чувствительны к внешним и внутренним колебаниям. Мировой финансовый

кризис, аналогичный 2008 году, может привести к падению потребительского спроса на продукцию кластера и привести к банкротству и предприятия кластера и сам регион (например, небольшой субъект федерации). Поэтому, при развитии региона следует понимать, что создание кластерных структур может быть лишь одной из мер, способных обеспечить рост конкурентоспособности территории.

К тому же разнообразие моделей кластеров (североамериканская, финская, итальянская, японская, индийско-китайская и советская) и сфер их применения позволяют сделать вывод, что каждая территория должна выработать свой собственную модель кластеризации. Недопустимо бездумное копирование даже положительно зарекомендовавших себя кластерных структур [15, 21].

Сегодня в подавляющем большинстве зарубежных стран отсутствуют четкие критерии, позволяющие подтвердить статус кластера, а также отсутствуют четкие требования, предъявляемые к их участникам. В зарубежной практике кластером считается неформальное объединение предприятий и организаций, представителей академической среды и представителей органов государственной власти, созданное по отраслевому принципу и функционирующее в целях реализации отдельных отраслевых направлений.

Например, в Германии осуществляется поддержка кластерных инициатив – отраслевых групп предприятий, осуществляющих деятельность в приоритетных отраслях промышленности и технологических направлениях. Целью формирования кластеров является объединение усилий их участников для завоевания лидирующих рыночных позиций за счет развития смежных компетенций, реструктуризации

цепочек создания стоимости, открытия новых междисциплинарных научных и прикладных направлений. Одной из особенностей кластерной политики в Германии является развитие кластеров макрорегионов в целях объединения усилий двух и более регионов с комплементарными компетенциями, для укрепления как региональных экономик, так и профильных отраслей в целом.

При этом, в Германии отсутствуют жесткие требования к участникам кластерных инициатив: кластеры могут насчитывать от 500 до 36 500 организаций, объединенных лишь укрупненной сферой деятельности. Аналогичную ситуацию можно наблюдать во Франции и Китае, где кластерами называют номинальные объединения из 100 и более предприятий, сформированных по отраслевому признаку.

Основополагающим документом, заложившим основы кластеризации в России, была «Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года». Концепция сформулировала необходимость перехода к новой модели пространственного развития РФ, в том числе к созданию сети территориально-производственных кластеров (на слабоосвоенных территориях, ориентированных на глубокую переработку сырья и производство энергии с использованием современных технологий) и инновационных высокотехнологических кластеров в европейской и азиатской частях России (в урбанизированных регионах). Необходимость поддержки кластерных инициатив была зафиксирована в «Стратегии инновационного развития Российской Федерации до 2020 года». Уже в 2010 году Минэкономразвития предоставил регионам субсидии для создания и функционирования цен-

тров кластерного развития как одного из инструментов поддержки малого и среднего предпринимательств. А в 2012 году в стране прошел конкурс по отбору пилотных программ развития инновационных территориальных кластеров.

Новый вектор кластерной политики был задан № 488-ФЗ «О промышленной политике в Российской Федерации» от 31 декабря 2014 г., в котором впервые в российской практике было дано официальное определение термина «промышленный кластер», а также изложены возможности применения мер стимулирования его деятельности. Так, кластерам субсидируется часть затрат, понесенных в ходе реализации совместных проектов по производству импортозамещающей продукции.

В таблице 3.6.4 представлены основные этапы кластерной политики в России, курируемые двумя Министерствами РФ.

Сегодня в стране действует более 110 кластерных инициатив, объединяющих свыше 3000 организаций и предоставляющих порядка 1,3 млн рабочих мест [8]/

В том числе количество промышленных кластеров составляет 49, функционируют они в 37 субъектах РФ, в них включены 680 предприятий-участников, а объем выпускаемой продукции превышает 1,3 трлн. рублей, что составляет 1,4% от ВРП страны. [9] Деятельность промышленных кластеров способна обеспечить и решение задачи по созданию 25 млн высокопроизводительных рабочих мест (ВПРМ) и повышению реальных зарплат, так как средняя стоимость создания одного ВПРМ в промышленном кластере составляет 1,34 млн рублей, в то время как в России — 7,1 млн рублей. [10]

Табл. 3.6.4. Развитие кластерной политики в России

Минэкономразвития (поддержка инновационных кластеров)	Минпромторг (поддержка промышленных кластеров)
2008 Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации до 2020 года: базовые принципы кластерной политики	2014 Федерального закона «О промышленной политике в Российской Федерации»: официальное определение термина «промышленный кластер»
2010 Предоставление регионам субсидий в целях создания и функционирования центров кластерного развития (ЦКР)	2015 Формирование реестра промышленных кластеров
2012 Проведение конкурсного отбора пилотных инновационных территориальных кластеров (пилотных ИТК) для предоставления субсидий	2016 Распределение субсидий на возмещение части затрат, понесенных промышленными кластерами при реализации совместных проектов
2016 Запуск приоритетного проекта «Развитие инновационных кластеров – лидеров инвестиционной привлекательности мирового уровня»	2019 Перезагрузка поддержки промышленных кластеров

Главная задача промышленных кластеров в России – развитие кооперационных связей между предприятиями и инструмент реализации политики импортозамещения, согласно Постановлению Правительства РФ от 28.01.2016 № 41 «Об утверждении Правил предоставления из федерального бюджета субсидий участникам промышленных кластеров на возмещение части затрат при реализации совместных проектов по производству промышленной продукции кластера в целях импортозамещения».

Уникальность промышленного кластера (согласно ПП РФ № 41) заключалась в том, что все предприятия, которые в него входили и занимались выпуском импортозамещающей продукции, получали возможность от государства субсидировать до 50% понесенных затрат в случае реализации инвестиционных проектов, направленных на выпуск новых видов промышленной продукции. Этот механизм делал инвестиционные проекты не только полезными, но и инвестиционно-привлекательным.

Именно создание промышленного кластера и формализация уже сложившихся кооперационных цепочек позволяла анализировать каждый технологический передел производства продукции и выявлять реальную потребность предприятий кластера в производстве различных изделий и комплектующих, *принимать реальные меры по снижению доли импортных комплектующих, разрабатывать и замещать зарубежные технологии*. В свою очередь, имея на территории региона России промышленные кластеры, региональные органы исполнительной власти получали возможность предметно взаимодействовать с инвестором по вопросу реализации инвестиционного проекта по причине уже выявленного на нее спроса со стороны конкретных предприятий кластера. Также промышленный кластер позволял субъектам малого и среднего предпринимательства (МСП) взаимодействовать с представителями крупного бизнеса по вопросам производства для них конкретной продукции с определенными потребительскими свойствами. Как только крупное предприятие подтверждало факт приобретения продукции у предприятия МСБ, это взаимодействие трансформировалось в совместный кластерный



проект. Данный механизм позволял выражать намерения и нивелировать риск для крупных предприятий кластера за счет денежных средств, предоставленных РФ малому и среднему бизнесу.

Однако, чтобы кластер вошел в реестр Минпромторга и получил доступ к субсидиям, он должен был соответствовать ряду требований по уровню кооперации и числу высокопроизводительных рабочих мест (Постановление Правительства РФ от 31 июля 2015 г. N 779 «О промышленных кластерах и специализированных организациях промышленных кластеров»):

- участники кластера, которые выпускают готовую промышленную продукцию, приобретают у своих соседей (промежуточных производителей) не менее 20% продукции, работ и услуг;

- не менее десяти резидентов осуществляют производство промышленной продукции или участвуют в нем;

- производительность труда в промышленном кластере растет по отношению к предыдущему отчетному периоду;

- число высокопроизводительных рабочих мест в организациях-участниках составляет не менее 50% от общего числа работающих.

Выполнение вышеперечисленных требований способствует значительному уменьшению рисков деятельности каждого предприятия кластера, снижает транспортные расходы и время доставки необходимых деталей, а в целом уменьшает затраты на выпуск товаров, и способствует росту производительности труда в кластерах.

Для примера, только электротехнический кластер Псковской области, созданный в апреле 2016 года на базе 12 промышленных предприятий, лидеров российского рынка электротехнического машиностроения, производящих широкую линейку импортозамещающих товаров, за два года увеличил объем выручки в 1,9 раза, численность персонала и количество высокопроизводительных рабочих мест на 23%. [11]

Положительное влияние вхождения отдельных предприятий в кластер показывают следующие примеры. ООО «Балтфармацевтика», входящее в фармацевтический кластер Санкт-Петербурга показывал ежегодный прирост выручки в среднем около 30%, прирост чистой прибыли около 5%. [12, с. 174-175] Оценка эффективности использования ресурсного потенциала АО «Арзамасский приборостроительный завод им. П.И. Пландина», одного из ведущих предприятий биометрического кластера Нижегородской области (2018 год создания кластера), показала, что в 2018 году значения показателей производственного, финансового и комплексного ресурсного потенциала предприятия значительно превысили аналогичные показатели 2017 года (табл. 3.6.5).

Табл. 3.6.5. Оценка эффективности использования ресурсного потенциала АО «Арзамасский приборостроительный завод им. П.И. Пландина» [13]

Показатели	Год	
	2017	2018
Производственный потенциал	1,0470	1,1494
Трудовой потенциал	1,0428	1,0318
Финансовый потенциал	1,1203	1,2159
Комплексный показатель ресурсного потенциала	1,1340	1,2658

Эффективность кластеризации подтверждается, хотя и косвенно, рейтингом регионов России по индексу конкурентоспособности. В 2019 году первые пять мест в рейтинге занимали следующие регионы: г. Москва, г. Санкт-Петербург, Республика Татарстан, Московская область и Краснодарский край [14]. Во всех вышеперечисленных субъектах имеются кластерные структуры и довольно эффективные программы их поддержки.

Действительно, имеющиеся меры поддержки промышленных кластеров в России способствовали росту объемов кооперации, объему отгруженных товаров, росту налоговых отчислений (табл. 3.6.6).

Табл. 3.6.6. Динамика развития промышленных кластеров в РФ в период с 2015-2019 годы [10,16]

	2015	2016	2017	2019
Количество промышленных предприятий, ед.	421	427	592	630
Объем отгруженных товаров, млрд.руб.	679	714,8	760	1300
Количество рабочих мест, тыс. ед	162,9	171,5	305,2	309,0
Объем налоговых отчислений, млрд.руб.	81,6	85,9	155	Нет данных

Данные таблицы 3.6.6 позволяют сделать вывод о том, что такая задача, как усиление кооперации предприятий в рамках промышленных кластеров решается успешно.

В свою очередь, задача импортозамещения была решена, в том числе и промышленными кластерами, неудовлетворительно. В таблице 3.6.7 представлена оценка изменения товарной структуры импорта Российской Федера-

ции в 2018 году по отношению к 2014 году, с момента начала реализации политики импортозамещения и до момента сворачивания политики импортозамещения.

Табл. 3.6.7. Оценка изменения товарной структуры импорта Российской Федерации в 2018 г. по отношению к 2014 г. [17]

Наименование показателя	Значение, млрд. долл		Прирост, %	Доля, %		Прирост, %
	2014	2018		2014	2018	
Машины, оборудование и транспортные средства	137,0	113,0	-17,5	47,7	47,5	-0,2
Продукция химической промышленности, каучук	46,5	43,6	-6,2	16,1	18,3	2,2
Продовольственные товары и сельскохозяйственное сырье	40,0	29,6	-26,0	13,8	12,4	--1,4
Металлы, драгоценные камни и изделия из них	20,6	17,8	-13,6	7,2	7,4	0,2
Текстиль, текстильные изделия и обувь	16,3	14,8	-9,2	5,7	6,2	0,4
Прочие	12,7	9,5	-25,2	4,4	4,0	-0,4
Минеральные продукты	7,3	5,0	-31,5	2,5	2,1	-0,4
Древесина и целлюлозно-бумажные изделия	5,9	3,9	-33,9	2,1	1,6	-0,5
Древесина и целлюлозно-бумажные изделия	1,3	1,3	-	0,5	0,6	0,1
Импорт всего	287,0	238,0	-17,1	100,0	100,0	-

Представленные данные позволяют сделать вывод о достаточно скромных успехах реализуемой в России политики импортозамещения и довольно значительной зависимости страны от импортных поставок.

Согласно оценкам Высшей школы экономики (ВШЭ) в России увеличилось количество предприятий, закупающих

импортные машины, если в 2016 году доля таких предприятий составляла 32%, то в 2018 году – увеличилась до 38%, и наблюдается тенденция к росту. Так же, в 2018 году 20% российских предприятий вводили в строй бывшие в употреблении импортные машины, закупаемые на внутреннем рынке. Все эти данные, по мнению представителей ВШЭ говорят о «невыразительности проводимых процессов импортозамещения» [18].

Неэффективной реализации политики импортозамещения в стране в целом способствовали такие факторы как: нехватка инвестиционных средств, высокая налоговая нагрузка, снижение реальных доходов населения (реальные денежные доходы населения сократились более чем на 10% за последние 6 лет) [19].

Неудовлетворительные результаты реализуемой в России политики импортозамещения привели к смене стратегического курса развития страны, а именно, переориентации с политики импортозамещения на политику увеличение экспортного потенциала страны (Указ Президента РФ от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»).

Однако ориентация промышленных предприятий на экспортную деятельность без развития цепочек отечественных поставщиков первого, второго и третьего уровня – это стимулирование развития производства комплектующих у зарубежных поставщиков.

В результате, Правительство РФ намерено переориентировать систему государственной поддержки промышленных кластеров, а именно установить в качестве крите-

рия предоставления государственной поддержки нацеленность на реализацию национальных проектов и увеличение экспортного потенциала, и перейти от системы компенсации затрат предприятий промышленных кластеров к системе поощрения за достижение результатов. Для получения субсидий предприятиям промышленного кластера необходимо будет демонстрировать прирост объемов промышленного производства, прирост объемов кооперации с другими участниками кластера и прирост налоговых поступлений в федеральный бюджет [20].

### **Полученные результаты**

Изученные данные позволяют сделать вывод о достаточно скромных успехах реализуемой в России политики импортозамещения и довольно значительной зависимости страны от импортных поставок. Одним из ключевых инструментов реализации политики импортозамещения должны были стать промышленные кластеры. Именно промышленные кластеры позволяют в рамках сложившихся кооперационных цепочек анализировать технологические переделы производства продукции и выявлять реальную потребность предприятий кластера в производстве различных изделий и комплектующих, принимать реальные меры по снижению доли импортных комплектующих, разрабатывать и замещать зарубежные технологии. Государственная политика поддержки промышленных кластеров, ориентированных на импортозамещение, так же способствовала реализации политики импортозамещения в РФ.

В свою очередь развитие кластерных структур сдерживается организационными проблемами: в стране отсутствует согласованность программ, реализуемые в рамках

различных Национальных проектов, и перспективных направлений, которые обозначены в рамках Национальной технологической инициативы. Также в стране не сформулирована в стратегических документах направленность на высокотехнологичную реиндустриализацию.

И ключевой проблемой развития промышленных кластеров на сегодня стала непоследовательность действий Правительства РФ, а именно отказ от политики импортозамещения и соответственно приостановка сложившихся мер поддержки промышленных кластеров. Однако такое новое условие для получения предприятиями кластера государственной поддержки (субсидии), как трехкратный прирост объемов кооперации с другими участниками кластера, все же может послужить стимулом для развития цепочек отечественных поставщиков второго и третьего уровня и будет способствовать снижению импортозависимости России в целом.

### **Выводы**

Смена курса страны на увеличение экспортного потенциала взамен политики импортозамещения вызывает сегодня у экспертов много вопросов. Конечно, полный отказ от импортных поставок товаров, оборудования и комплектующих в глобальном мире кооперации нецелесообразен. На наш взгляд, политика импортозамещения должна реализовываться параллельно с политикой увеличения экспортного потенциала страны.

Импортозамещение должно минимизировать угрозы и риски в сферах экономической и оборонной безопасности, не допустить технологической отсталости, продовольственной и товарной зависимости. Но для ее эффективной реа-

лизации необходим отказ от прямого импортозамещения (покупка лицензий на изготовление успешных образцов электронных приборов, уже несколько лет использующихся в зарубежной технике), которое содержит элементы запрограммированного отставания. Для ликвидации технологического отставания России должна приобретать не лицензии на оборудование и комплектующие, которые морально устаревают не успев выйти с конвейера, а результаты международных перспективных научных исследований и уже на их основе стимулировать развитие собственной микроэлектроники и компьютерной техники, молекулярных (био-) компьютеров и процессоров с использованием оптических, органических, квантовых устройств. Так как отставание России в производстве электронной компонентной базы является критическим для развития практически всех высокотехнологических производств. А без высокотехнологичных производств невозможно создать Индустрию 4.0.

В тоже время, ориентация промышленных предприятий на экспортную деятельность без развития цепочек отечественных поставщиков первого, второго и третьего уровня – это стимулирование развития производства комплектующих у зарубежных поставщиков.

Также, мы считаем, что без последовательной, согласованной поддержки развития кластерных структур в России ни политику импортозамещения, ни политику увеличения экспортного потенциала в полной мере реализовать не получится [22,23,24]. Это утверждение подтверждают и тенденции развития кластерных структур в мире и советский опыт деятельности ТПК. В целом, кластерная политика должна опираться на «умную специализацию» регионов, то



есть поддержку должны получать наиболее эффективные отрасли с учетом их специфики и потенциала, необходимой инфраструктуры, наличия квалифицированных кадров.

### **Направления дальнейших исследований**

Дальнейшие исследования должны быть направлены на поиск оптимальных форм и методов государственного регулирования развития кластерных структур, оптимальных мер их поддержки в целях выстраивания в России Индустрии 4.0. Также актуальной является проблема поиска форм и инструментов согласования программ, реализуемые в рамках различных Национальных проектов, и перспективных направлений, обозначенных в рамках Национальной технологической инициативы, в целях формирования четкого понимания целей развития кластерных структур и соответственно более эффективного их становления.

### **Литература**

1. Путинцева Н.А. Современный этап приватизации в России: ее особенности, альтернативы и последствия // *Международный научно-исследовательский журнал*. 2016. № 12-5 (54). С. 185-186.
2. Бодрунов С.Д. Теория и практика импортозамещения: уроки и проблемы / монография / С.Д. Бодрунов. – СПб.: ИНИР им. С.Ю. Витте, 2015. – 171 с.
3. Глазьев С.Ю. Экономика России // *Изборский клуб*. 04.06.2019. Режим доступа: <https://izborsk-club.ru/17035> (дата обращения 20.05.2020)
4. Импортозамещение добралось до яиц и семян: Министерство сельского хозяйства готовит программу создания отечественной племенной продукции растениеводства и животноводства // *Известия*. 25.01.2017. Режим доступа: <https://iz.ru/news/659518> (дата обращения 25.05.2020)
5. Котляров Н. Н. Зарубежный опыт формирования кластерных систем / Н. Н. Котляров, Л. В. Левченко // *Мировая экономика и международные экономические отношения. Экономические науки*. 2014. 10(119). – С. 105–110.

6. Полянин А.В. и др. Тенденции и проблемы развития инновационных промышленных кластеров // РЕГИОН: системы, экономика, управление. № 4 (47). 2019. С. 176 – 186.

7. Портер М. Международная конкуренция: Пер. с англ. / Под ред. и с предисл. В.Д. Щетинина. — М.: Международные отношения, 1993. — С. 205-207.

8. Кластерная политика: достижение глобальной конкурентоспособности. Выпуск.2. [Электронный ресурс] / В.Л. Абашкин, С.В. Артемов, А.Н. Гусев и др.; Минэкономразвития России, АО «РВК», Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М.: НИУ ВШЭ, 2018. [https://www.rvc.ru/upload/iblock/2ea/cluster\\_policy\\_v2.pdf](https://www.rvc.ru/upload/iblock/2ea/cluster_policy_v2.pdf) (дата обращения 15.05.2020)

9. Шпиленко А. Кластер – источник инвестиционных предложений высокого качества [Электронный ресурс] // Ассоциация кластеров и технопарков РФ. 19.04.2019. Режим доступа: <http://www.mind360.ru/press-center/publikacii-v-smi/andrey-shpilenko-klaster-istochnik-investitsionnykh-predlozheniy-vysokogo-kachestva/> (дата обращения 05.05.2020)

10. Шпиленко А. Промышленные кластеры повышают привлекательность регионов [Электронный ресурс] // Инвест форсайт. 18.02.2020. Режим доступа: <https://www.if24.ru/andrej-shpilenko-klastery/> (дата обращения 10.05.2020)

11. Связанные одним делом [Электронный ресурс] // Комсомольская правда. 14.02.2019. Режим доступа <https://www.spb.kp.ru/daily/26942.4/3992943/> (дата обращения 05.05.2020)

12. Цуцулин А.Н., Цуцулин Б.А. Инновационность кластера или импортозамещение — приоритеты развития отраслевой экономики (на примере фармацевтической промышленности) // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2016. № 1(235). С. 167-181.

13. Горина А.П., Потапова Л.Н., Молодкие А.А. Выявление особенностей и преимуществ использования ресурсного потенциала при кластеризации индустриальных предприятий Нижегородской области // «Вестник алтайской академии экономики и права». № 8-2. 2019. С. 133-139.

14. Индекс конкурентоспособности регионов России 2019 AV RCI-2019. Консорциум Леонтьевский центр – AV Group [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://lc-av.ru/wp-content/uploads/2019/11/AV\\_RCI\\_2019\\_beta.pdf](http://lc-av.ru/wp-content/uploads/2019/11/AV_RCI_2019_beta.pdf) (дата обращения 05.05.2020)

15. Бабкин А.В., Уткина С.А. Формирование инновационно-промышленного кластера на основе виртуального предприятия // Экономика и управление. 2012. № 10 (84). С. 58-61.
16. Совместные проекты участников промышленных кластеров – 2018 // Ассоциация кластеров и технопарков России. 02.02.2018. Режим доступа: [https://akitrf.ru/news/promyshlennyye-klastery-sozdayut-usloviya-dlya-operezhayushchego-razvitiya-rossiyskoy-promyshlennosti/?sphrase\\_id=4408](https://akitrf.ru/news/promyshlennyye-klastery-sozdayut-usloviya-dlya-operezhayushchego-razvitiya-rossiyskoy-promyshlennosti/?sphrase_id=4408)
17. Зюкин Д.А. Оценка изменений импорта как индикатора реализации импортозамещения в России // Региональный вестник. 2020. № 2 (41). С. 77-79.
18. Россия: итоги пяти лет импортозамещения (Eurasianet, США) // «Рамблер». 02.12.2019. Режим доступа: [https://finance.rambler.ru/other/43270085/?utm\\_content=finance\\_media&utm\\_medium=read\\_more&utm\\_source=copylink](https://finance.rambler.ru/other/43270085/?utm_content=finance_media&utm_medium=read_more&utm_source=copylink) (дата обращения: 25.05.2020)
19. Путинцева Н.А. Ушакова Е.В. Новые решения проблемы стагнации социально-экономического развития России // Экономика и управление. 2020. Т. 26. № 1 (171). С. 74-85.
20. Минпромторг предлагает поддерживать промышленные кластеры, участвующие в нацпроектах // tass.ru. 09.08.2020. Режим доступа: <https://tass.ru/ekonomika/9157217> (дата обращения 20.08.2020)
21. Kleyner G., Babkin A. Forming a telecommunication cluster based on a virtual enterprise / Lecture Notes in Computer Science. 2015. Т. 9247. С. 567-572.
22. Формирование новой экономики и кластерные инициативы: теория и практика / Адова И.Б., Алетдинова А.А., Байков Е.А. и др. - Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. Санкт-Петербург, 2016.
23. Формирование цифровой экономики и промышленности: новые вызовы / Александрова А.В., Алетдинова А.А., Афтахова У.В., Бачурина С.С., Богачкова Л.Ю. и др. Коллективная монография. - Санкт-Петербург, 2018.
24. Родионов Д.Г., Кичигин О.Э., Селентьева Т.Н. Особенности оценки конкурентоспособности инновационного регионального кластера: институциональный подход // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. Т. 12, № 1. С. 43–58. DOI: 10.18721/JE.12104
25. Машунин Ю.К., Машунин К.Ю. Стратегическое и инновационное развитие кластера на базе цифровой экономики // Научно-

*технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 4. С. 85–99. DOI: 10.18721/JE.11406*

**Сведения об авторах**

**Путинцева Наталья Александровна** – доцент Высшей Инженерно-Экономической школы Санкт-Петербургского политехнического университета, к.э.н., e-mail: p.i.r@rambler.ru

**Калмыкова Светлана Владимировна** – к.пед.н., доцент - Высшая инженерно-экономическая школа, директор - Центр открытого образования, директор- Северо-Западный региональный центр компетенций в области онлайн-обучения, СПбПУ, +7(812)290-96-47, kalmykova\_sv@spbstu.ru

**Putinceva Natalia A.** – Associate Professor of the Higher School of Engineering and Economics St. Petersburg, e-mail: p.i.r@rambler.ru

**Kalmykova Svetlana V.** – Associate Professor, of the Higher Engineering and Economics School, Director - Center for Open Education, Director - North-West Regional Competence Center for Online Learning, SPbPU, +7(812)290-96-47, kalmykova\_sv@spbstu.ru

## Глава 4. Индустрия 4.0 и цифровизация промышленности: состояние, проблемы внедрения и развития

DOI 10.18720/IEP/2020.6/15

### § 4.1 Анализ применения технологий расширенной реальности в процессе трансфера знаний

#### **Аннотация**

Актуальность данной работы обусловлена потребностью организаций в быстрой подготовке квалифицированных кадров, в условиях динамично меняющейся рыночной конъюнктуры. В официальных документах, выступлениях и докладах высших государственных лиц неоднократно подчеркивалась важность поддержки развития сквозных цифровых технологий, являющихся частью технологического потенциала страны, например в январском обращении Президента РФ к Федеральному Собранию затрагивалась тема роли цифровых технологий в стране. Целью данной работы является систематизация имеющейся информации, представленной в периодических изданиях и статистических источниках, о роли технологии расширенной реальности (extended reality - xR) в развитии сети знаний организации. В дальнейшем автор рассчитывает провести более детальное исследование влияния технологии расширенной реальности на развитие сети знаний с применением методов сетевого анализа, а так же разработать дорожные карты для внедрения в работу организаций xR-технологий, тем самым увеличив спектр цифровых и инновационных технологий для развития сети знаний организаций.

**Ключевые слова:** цифровая экономика, сетевые структуры, трансфер знаний, технология расширенной реальности, дополненная реальность.

### § 4.1 Analysis of the application of augmented reality technologies in the process of knowledge transfer

#### **Abstract**

The relevance of this work is due to the need for organizations to quickly train qualified personnel, in a dynamically changing market environment.

Official documents, speeches and reports of senior government officials have repeatedly emphasized the importance of supporting the development of end-to-end digital technologies, which are part of the country's technological potential, for example, in the January address of the President of the Russian Federation to the Federal Assembly, the role of digital technologies in the country was touched upon. The aim of this work is to systematize the available information presented in periodicals and statistical sources on the role of extended reality (xR) technology in the development of an organization's knowledge network. In the future, the author expects to conduct a more detailed study of the impact of augmented reality technology on the development of a knowledge network using network analysis methods, as well as develop roadmaps for introducing xR technologies into the work of organizations, thereby increasing the range of digital and innovative technologies for the development of the knowledge network of organizations ...

**Keywords:** digital economy, network structures, knowledge transfer, augmented reality technology, augmented reality.

## Введение

С момента публикации работ Альфреда Маршала по промышленным районам и экономической географии интерес к межорганизационным структурам не снижался. Ученые и практики видели в них способ повышения инновационного потенциала, а так же снижения издержек производства. На сегодняшний день, несмотря на то, что кооперация организаций стала неотъемлемым инструментом развития экономики. С развитием интернета как способа постоянного и неограниченного инструмента обмена информацией организации получили возможность строить своё взаимодействие, меньше учитывая фактор географической близости. Несмотря на это часть исследователей считают, что решение производственных проблем требует понимание контекста происходящего и постоянного личного наблюдения со стороны участников производственного процесса. Поэтому

для более точного решения задач необходимо развивать разные каналы получения информации. [12]

Цель исследования – провести анализ текущего состояния роли технологии расширенной реальности в процессе трансфера знаний. Объектом исследования выступает технология расширенной реальности.

### **Методы исследования**

В ходе исследования был применен аналитический и синтетический метод исследования. В рамках данной работы были изучены данные статистических источников, находящихся в открытом доступе.

### **Полученные результаты и их обсуждение**

Большинство исследований по тематике сетевых структур основываются на концепции межорганизационных связях, как основе сетевой структуры. Так считается, что создание диадических связей осуществляется с целью привлечения дополнительных ресурсов. Однако не стоит забывать о важности финансовых, технологических и человеческих ресурсов в процессе взаимодействий между организациями. Фактор территориальной близости можно считать ключевым, так как он повышает вероятность случайных взаимодействий между организациями и снижает расходы на поддержание возникающих связей, что приводит к более высокой вероятности развития диадической межорганизационной связи. Так же сетевая структура может развиваться за счет установление партнерских отношений с организациями уже участвующими в сетевой структуре. Подобная практика помогает развивать более доверительные отношения между фирмами. В своих исследованиях Элайза Джулиани выделяет следующие типы сетевых структур.

**Сеть знаний.** Исходя из исследования Кэтрин Фауст и Станли Вассермана, под сетью знаний понимают процесс передачи технологий и знаний для решения технических проблем. Этот процесс является основной частью межорганизационного процесса распространения знаний. Не всегда процесс обмена знаниями проходит только внутри самого кластера, так, в процессе осуществления своей деятельности организации могут получать необходимую информацию от поставщиков оборудования и материалов а так же в процессе взаимодействия с местным бизнес сообществом.

**Деловая сеть.** В данном типе сетевой структуры происходит взаимодействие организаций по целому ряду вопросу касательно бизнес-процессов. Примером может быть обмен или торговля ресурсами и услугами, членство в одном и том же местном бизнес сообществе, а так же контакты на местных отраслевых мероприятиях, которые предполагают непосредственное взаимодействие руководителей организации.

Однако для того, чтобы развить сетевую структуру необходимо пройти множество модернизаций, так как сетевая структура считается более плотно и прочно организованной структурой. Взаимоотношения, которые связывают участников, являются не только индивидуальными, но и несут в себе социальное взаимодействие.

Наиболее распространенной формой сетевой структуры являются кластеры. Под ними понимают территориально близкие организации, действующие в определенной отрасли и связанные между собой моделями сотрудничества и обменом знаниями. Кластер не должен быть закрытым



для других участников рынка и поэтому должен быть органично встроен в экосистему экономики региона.

Несмотря на то, что кластерная теория давно применяется, на практике единственно правильного решения о создании и развитии кластера в регионе – нет, и часто в процессе создания новых кластеров разработчики опираются на опыт уже реализованных проектов. Распространенным примером является район Баден-Вюртемберг в ФРГ и Силиконовая долина в США. Ряд исследователей выделяют главную общую черту кластеров – непредсказуемость, а так же многоуровневость. [6] В процессе развития кластер может эволюционировать в более сложную структуру.

Основой для построения и развития сетевой структуры является эффективно выстроенная системы трансферта знаний. Знания - клубные блага, поэтому доступ к ним имеют не все и не в пропорциональном объеме. Это замедляет процесс оборота знаний между организациями и снижает их инновационную активность. Поэтому построение сети знаний, где каждый её участник может использовать знания и технологии а так же делиться ими необходимо для развития внутри государства и региона инновационной экономики.

Обмен знаниями в сетевых структурах может осуществляться формальными и неформальными способами. Формальные способы подразумевают явный и целенаправленный процесс взаимодействия между организациями внутри сетевой структуры для обмена знаниями. Неформальные способы не имеют ярко-выраженный характер обмена знаниями в сетевых структурах, поэтому их сложнее

классифицировать. Гернот Грабер [8] утверждает, что неформальные взаимодействия являются эффективным инструментом для трансферта знаний, так как любая организация, вне зависимости от её размеров ограничена внутренним потенциалом роста или официальными межорганизационными связями. В то же время неформальные сети, возникают прямо или косвенно от взаимодействия отдельных лиц (например, инженеров, предпринимателей, менеджеров и других сотрудников организаций), что делает процесс распространения данных знаний более открытым и воспроизводимым.

Как говорилось ранее, современные исследователи делают упор на анализ перемещения знаний между организациями и то, как этот процесс влияет на инновационность производимой продукции. В своей работе Стефано Брешиа и Франческо Лиссони [4] выделяют знания в категорию клубных благ, то есть для получения доступа к ним необходимо состоять в формальном или неформальном сообществе. По мнению Мишель Гиттельман [7] распространение знаний происходит внутри плотного и сформировавшегося эпистемологического сообщества из руководителей и технических специалистов, или сообщества практиков, которые и являются источником знаний. Более ранние исследования предполагали, что взаимодействие между организациями возникает на небольших производствах, в более поздних исследованиях речь идет о сотрудничестве организаций разных масштабов в сфере интеллектуальных услуг. [15]

В своей работе Харальд Батхелт, Андерс Мальмберг и Питер Маскелл определили, что вид взаимодействия зави-

сит от того, насколько близки организации друг другу в географическом пространстве. Так, неявные знания могут передаваться только на местном уровне, в то время как явные знания могут легко передаваться по всему миру. [2]

Однако простое взаимодействие участников сетевой структуры не всегда ведет к распространению знаний и повышению инновационной производства. Так Томми Хейварде Клаузен и Эйнар Лиер Мадсен [5] а так же Мартин Реннинген и Гудбранд Лиен [14] подчеркивают важность взаимодействия между организациями. Считается, что рост взаимодействий между организациями, особенно малым и средним бизнесом способствует общему повышению инновационности бизнеса, так как обычно предприниматели являются специалистами лишь в своей сфере и для комплексного развития бизнеса им требует привлечение внешних участников, обладающих необходимыми для этого навыками. [10]

Кроме того, внешние участники также могут быть важны для обучения сотрудников со средним уровнем образования пишут, что постоянные изменения рыночной конъюнктуры ведут к повышению уровня сотрудничества в области продвижения, продаж и производства. [1,10]

Под обменом знаний понимают процесс передачи навыков, опыта и технологий между организациями или подразделениями одной организации. [16]

Несмотря на то, что передача знаний это естественный процесс, для его наибольшей эффективности требуется грамотно выстроенная организационная система и сформировавшаяся корпоративная культура. [9]

Правильно организованная система по обмену знаниями может стать конкурентным преимуществом организации на рынке, так как она позволяет более эффективно и точно осуществлять обмен знаниями, что ведет к ускоренному индивидуальному и коллективному обучению.

На скорость и целостность обмена знаниями влияет ряд факторов, обычно к ним относят:

- наличие организационной культуры обмена знаниями;
- межличностное доверие между сотрудниками;
- наличие системы материальной и нематериальной мотивации сотрудников;
- информационно-коммуникационные системы.

Однако стоит отметить, что, так как носителем знаний выступает сотрудник, у организации есть риск потери этих знаний при уходе сотрудника из организации. [17]

Подготовка высококлассного специалиста требует от организации затраты большого количества ресурсов, поэтому потеря такого сотрудника может оказать отрицательное влияние как на уровень базы знаний организации, так и качество трансфера знаний, так как работник мог осуществлять менторство новых сотрудников. Поэтому внедрение новых инструментов позволяющих сохранить знания внутри организации может положительно сказаться эффективности и качестве производимых работ и оказываемых услуг.

Построение корпоративной культуры и выработка ценностей у сотрудников организации требует долгосрочной стратегии развития от управляющих организации. Кроме

того, внедрение таких методик может начать оказывать положительный эффект лишь через долгое время.

На данный момент из-за ускорения технологического процесса появляется множество новых компетенций, которые необходимо обладать работнику для эффективного выполнения возложенных на него обязательств. Однако, на специалистов узкого профиля всегда высокий спрос на рынке труда, что позволяет им выбирать из целого ряда предложений. Поэтому не каждая организация может позволить себе привлечение таких специалистов на обучение персонала. Поэтому сейчас для обучения сотрудников в крупных организациях внедряются технологии расширенной реальности (extended reality - xR).

Под технологией расширенной реальностью понимают целый ряд иммерсивных технологий, которые с помощью информационных технологий и специальных устройств ввода и вывода информации (шлем, перчатки, очки, наушники виртуальной, дополненной и смешанной реальности и т.д) изменяют видимую и ощущаемую реальность пользователя. К xR относят виртуальную реальность (VR), дополненную реальность (AR), смешанную реальность (MR) и ряд других технологий.

Так как данная технология находится в состоянии развития и затрагивает целый ряд различных направления жизнедеятельности, то четко сформулированного нормативного регулирования данной технологии нет. Но можно выделить основные отрасли права, которые являются ведущими в регулировании технологии расширенной реальности:

- Интеллектуальное право;
- Защита персональные данные;
- Защита прав потребителей
- Общепринятые этические нормы

На сегодняшний день, центром развития международной нормативной базы в области расширенной реальности выступает – Соединенные Штаты Америки, так как именно там сейчас расположены основные компании занимающиеся разработкой данной технологии.

Технологии расширенной реальности уже не являются настолько дорогостоящей инвестицией, что её массовое внедрение в организацию становится экономически неэффективно. Изначально данная технология проявила себя в развлекательной индустрии. Но сейчас ей пытаются найти более практическое применение в других сферах экономики.

В 2019 году XR Association был проведен опрос среди экспертов, занимающихся расширенной реальностью. В ходе интервьюирования у экспертов спросили какой положительный эффект от применения расширенной реальности на производстве могут получить организации: [18]

- обеспечение доступа ко всей необходимой информации для сотрудников в режиме реального времени (49%);
- облегчение обучения и отображение реального опыта даже для удаленных сотрудников, особенно для тех, кто работает в потенциально опасных условиях (49%);
- повышение креативности в дизайне и разработке продукта (48%);

- предоставление географически разбросанным сотрудникам возможность по-новому взаимодействовать друг с другом (47%);
- дать возможность пользователям пережить чужой опыт (41%);
- сбор расширенных пользовательских данных, таких как поведенческие данные, отслеживание взгляда, отслеживание жестов и т. д. (21%);
- другое (2%).

Как видно из приведенных данных в технологии расширенной реальности видят помощь в вопросах обучения сотрудников и предоставление оперативных справок по техническим вопросам.

Так же стоит отметить, что эксперты рассчитывают на использование в будущем технологии дополненной реальности для возможности взаимодействия сотрудников из различных организаций расположенных в разных регионах. Такие тенденции должны стимулировать трансферт знаний в среде организаций.

Важным направлением в интеграции технологий расширенной реальности является направление развития трудовых ресурсов (*Workforce development*). То есть система по постоянному развитию необходимых навыков сотрудников. Это не только профессиональные навыки подходящие к конкретной специальности (*hard skills*), но и навыки необходимые для эффективного выполнения поставленных задач перед работниками (*soft skills*). Так опрошенные эксперты в большей части уже на данные момент видят в технология дополненной реальности еще один инструмент в обучении

(лишь 8% опрошенных считают, что технологии еще недостаточно развиты).

Эксперты рассчитывают на то, что технология расширенной реальности смогут дать сотрудникам новые форматы взаимодействия, а так же получать новый опыт работы.

Типатат Ченнавасин, генеральный партнер американского венчурного фонда The VR Fund, утверждает, что на данный момент в реальных условиях технология расширенной реальности используются для повышения текущей эффективности сотрудников. Но в будущем технология расширенной реальности могут раскрыть еще больше свой потенциал, когда технологии расширенной реальности «когда они будут обучать людей продуктивности не в реальном мире, а когда они продуктивны в виртуальный мир.

Однако, несмотря на повышение доступности технологии расширенной реальности, её внедрение требует от организации капиталозатрат и налаживание процесса внедрения xR-инструментов в производственную систему организации.

Для изучения эффективности использования технологии расширенной реальности совместными усилиями некоммерческой организации EDUCAUSE, которая объединяет в себе лидеров IT- сектора высшего образования, и Hewlett-Packard был создан проект «EDUCAUSE/HP Campus of the Future Project».

В ходе экспертного анализа были достигнуты следующие выводы.

Во-первых, xR-технологии используются для достижения поставленных целей обучения в различных областях. Начиная от классической триады Блума и его коллег



в области учебной деятельности (познавательная функция, психомоторная функция (навыки) и аффективная функция (отношения)), или более современные концепции было обнаружено, что XR-технологии повышает эффективность обучения, но равномерно по всем направлениям.

В ходе исследований технологии дополненной реальности в образовании были выявлены следующие направления для использования:

1) Получение дополнительной практики для выработки навыков и компетенций в процессе обучения. Осваивание механических навыков, при этом требующих быстрой реакции и широкого спектра знаний, например, работа медицинской сестры.

2) Увеличение вариантов интерактивных активностей, во время которых обучающийся может перенимать практический опыт. Так например, студенты могут взаимодействовать с электромагнитными полями. То есть, расширенная реальность дает возможность взглянуть на ряд явлений, которые обычно преподаются как абстрактные, с практической стороны.

3) Расширение пространства для экспериментов с помощью новых функций и вариативности взаимодействия.

При внедрении в процесс обучения технологии расширенной реальности сталкиваются с двумя сложностями. Первое, это время необходимое на внедрение. Вторая – навыки работы с дополненной реальностью как со стороны студентов, так со стороны преподавателей. Время необходимо как для технической интеграции дополненной реальности в учебный процесс, так и для самих студентов,

которым требуется время для изучения всех тонкостей использования технологии расширенной реальности.

xR- технологии пока остаются экспериментальным направлением в образовании и для их полноценного внедрения на ряд направлений необходима аккредитация для внедрения их в учебный процесс. Однако, несмотря на все сложности, которые могут возникнуть при внедрении в обучение инструментов расширенной реальности, эксперты выделяют следующие положительные стороны xR- инструментов.

**Достоверность созданных моделей.** От качества созданных в расширенной реальности интерфейсов и моделей для исследования зависит насколько качественным и эффективно будет проходить обучающий процесс. Возможность взаимодействия с абстрактными явлениями делает технологии расширенной реальности более конкурентоспособной на рынке инструментов для обучения.

**Повышение уровня вовлеченности студентов в процесс обучения.** В ходе исследования эксперты опросив респондентов, пришли к выводу, что наибольшая эффективность инструментов расширенной реальности достигается в том случае, если она дает эксклюзивные возможности по сравнению с другими обучающими инструментами.

**Увеличение времени, уделяемого студентами задаче.** Кроме того, эксперты отмечают, что использование технологии дополненной реальности способствует увеличению времени затраченного на решения задания. При этом возрастает и вероятность, что задание будет выполнено правильно.

### **Повышение креативности найденных решений.**

Опрошенные эксперты в ходе исследования, пришли к выводу, что внедрение технологии дополнительной реальности приводит более глубокому и детальному изучению материалов учебного курса, что в будущем ведет к более нестандартным решениям, принятым в ходе выполнения поставленных учебных задач. В целом, те студенты, которые в процессе обучения применяли технологии расширенной реальности, выполняли задания лучше, чем другие учащиеся.

Несмотря на активное развитие и применение технологии расширенной реальности в различных сферах, часть возможного функционала остается недоступной из-за отсутствия на данный момент технических решений. Например, тренировка мелкой моторики на данный момент до сих пор сложно реализуема с помощью технологии дополненной реальностью и требует кроме наиболее распространенного инструмента расширенной реальности – очков еще и специальных перчаток, которые могли бы отслеживать движение рук.

**Доверие к расширенной реальности.** Пользователю необходимо быть готовым принять расширенную реальность и доверять ей. Кроме того, симуляция должна быть согласована не только внутри себя, но и полностью соответствовать реальному миру. Чтобы быть полезным в качестве обучающего инструмента, дополнительная реальность должно быть точной и убедительной.

**Доступность.** Фактор доступности xR-инструментов так же влияет на эффективность применения данной технологий. Учебные комнаты и мастерские должны быть все-

гда открыты и не давить на студентов чрезмерным контролем. [21]

Видя, какие возможности для развития человеческого капитала предоставляют технологии расширенной реальности, представители разных отраслей экономики стараются внедрить в бизнесе-процесс своих организаций инструменты расширенной реальности. Далее рассмотрим статистику расходов во всем мире на внедрение xR-решений.

Табл. 4.1.1. Рыночные расходы на технологии расширенной реальности (xR) во всем мире с 2018 по 2023 год в разбивке по отраслям (в млрд. долларов США) [20]

	2018	2019	2020	2021	2022	2023
	факт	факт	план	план	план	план
Производство	1	5	5	13	24	35
Государственный сектор	1	5	5	10	17	24
Связь, СМИ и развлечения	1	4	4	8	14	20
Профессиональные службы и розница	1	3	3	7	13	19
Транспорт, логистика и оптовые продажи	0	1	1	4	7	10
Добыча полезных ресурсов	0	1	1	3	5	7
Финансовый сектор	0	1	1	2	4	5

За период с 2018 по 2019 год во всех сферах произошел рост. Если в 2018 году 4 сектора из 7 инвестировали в технологию расширенной реальности, то к 2019 году в каждом секторе наблюдался интерес к данной технологии. По

данным прогноза компании Statistia к 2023 году общий объём вложений в технологии расширенной реальности достигнут значения в 120 млрд. долларов США. Эксперты данной компании предполагают, что в будущем данная технология широко будет применяться на более постоянной основе и откроет новые возможности для бизнеса.

На данный момент одним из способов использования инструментов расширенной реальности является создание «цифрового двойника». Цифровой двойник это цифровая модель физического объекта, которая позволяет сотруднику самостоятельно изучать необходимое устройство до мельчайших подробностей. Кроме того, такую копию можно использовать во время ремонта физического устройства.

Одним из примеров реального внедрения расширенной реальности в работу организации является Bosch Rexroth. Это крупный поставщик силовых агрегатов и средств управления, используемых на производстве внедрил в свою работу систему расширенной реальности Hågglunds InSight Live, чтобы продемонстрировать конструкцию и возможности своего интеллектуального подключенного гидравлического силового агрегата CytroPac. Приложение расширенной реальности позволяет клиентам видеть трехмерные изображения внутреннего насоса и вариантов охлаждения агрегата в различных конфигурациях и то, как подсистемы сочетаются друг с другом.

Технические специалисты также могут воспользоваться возможностями записи видео и фотографий интеллектуальных очков, чтобы отслеживать прогресс и отсле-

живать ошибки. Goggles могут делать снимки без помощи рук за секунды, и эти изображения можно отправлять удаленным командам для помощи в устранении неполадок.

Доказано, что внедрение расширенной реальности в производственные процессы повышает производительность труда. Например, работники складов здравоохранения GE используют Skylight, промышленную платформу приложений дополненной реальности от Upskill, чтобы комплектовать и полностью составлять списки заказов до 46 процентов быстрее. Upskill предоставляет программное обеспечение дополненной реальности для промышленных работников, и оно может похвастаться повышением производительности труда в среднем на 32 процента для клиентов Skylight.

В приложении GE Skylight подключается к складским системам для получения информации о местонахождении товара в режиме реального времени путем подключения к интеллектуальным складским системам. Затем он дает рабочим легко читаемые инструкции о том, где разместить предметы по всему зданию. Раньше бумажный процесс, когда рабочие просматривали распечатанные заказы в поисках деталей и пробирались через истощенные складские запасы, теперь стал эффективным и оцифрованным.

В другом случае Lockheed Martin использовала гарнитуры Microsoft HoloLens для просмотра голографических изображений деталей самолета и инструкций по их сборке. Microsoft HoloLens предлагает решения для смешанной реальности для улучшения коммуникации и повышения эффективности. Технология AR сократила время сборки на 30 процентов, а оцифровка рабочего про-

цесса помогла Lockheed Martin повысить эффективность разработки до 96 процентов. [19]

В России данную технологию так же стараются внедрять в процесс обучения сотрудников, так например ПАО «Роснефть» в 2019 году на базе Центра геологического сопровождения бурения скважин ПАО «НК «Роснефть» был впервые проведен чемпионат ПАО «НК «Роснефть» по геонавигации (геологическому сопровождению бурения высокотехнологичных горизонтальных скважин) с помощью инструментов виртуальной реальности. [23]

ПАО «Сибур Холдинг» снабдил своих работников AR-очками и в реальном времени оказывает консультацию специалисты из центрального офиса. Это может как помощь в решении технического вопроса, так и предоставление справки по конкретному оборудованию. В будущем рассматривается внедрение технологии, способных моделировать различные ситуации, в том числе для удаленного обучения специалистов. [24]

Одним из лидеров среди отечественных организаций по внедрению технологии расширенной реальности является ПАО «Газпром» и её дочерние организации. Инструменты расширенной реальности используется для обучения сотрудников, по мнению Инны Митиной, руководителя G-Energy Academy, внедрение данного решения в бизнес-процессы организации выгоднее с финансовой точки зрения чем найм реальных тренеров.

По данным AC&Amp, в 2018 году в России было продано около 17 тыс. VR-устройств для сегмента b2b, это в 2,5 раза больше, чем в 2017-м. Для эффективного внедрения подобной технологии в бизнес-процессы организации

необходимо привлечение финансовых, материальных, человеческих, интеллектуальных и других ресурсов. На данный момент технологии расширенной реальности остаются доступными и эффективными для крупных компаний, но, как и для любой новой технологии, чем выше становится её популярность, тем быстрее она станет доступной для широкого круга пользователей. [22]

Одним из вариантов ускорения процесса распространения может служить создание и развитие общей сети знаний между организациями-партнерами. Если одна организация уже внедрила в работу технологию расширенной реальности она может продать лицензию на обучающие материалы по цене ниже рыночной или предоставить доступ к сети на время тем самым включая их свою сеть знаний. Такая коллаборация может вести к унификации производственных стандартов, ускорения и увеличения качества производимых работ/услуг. В будущем на базе общей сети знаний может произойти развитие деловой сети.

### **Заключение**

Таким образом, исходя из текста работы, мы можем сделать вывод, что в условиях современной цифровой экономики наблюдается рост заинтересованности к технологиям расширенной реальности среди организаций во всем мире. Позволяя сократить расходы на ежегодное повышение квалификации, и расширяя инструментарий технической поддержки сотрудников, технология расширенной реальности с каждым годом появляется в большем количестве организации. В процессе изучения возможностей инструментов расширенной реальности в бизнес-процессы организации становятся прагматичными, понимая, что



внедрения инноваций - это комплексный процесс, который подразумевает некоторые инфраструктурные изменения в организации. Это так же должно положительно сказаться на развитии технологии расширенной реальности, так как поможет убрать с рынка неэффективные решения. В дальнейшем исследование может быть сосредоточено на более детальном изучении сетей знаний которые формируются внутри одной организации и/или между разными организациями, с помощью построения *стохастически акторно-ориентированных моделей* (SOAM) и применение анализа социальных сетей (SNA). Возможна разработка дорожных карт, где будет структурирована и обобщены технология внедрения и использования инструментов расширенной реальности на основании изученного опыта отечественных и зарубежных организаций.

#### **Литература**

1. Alsos, G. A., Eide, D., & Madsen, E. L. *Handbook of research on innovation in tourism industries* // Cheltenham: Edward Elgar Publishing. 2014
2. Bathelt, H., Malmberg, A., & Maskell, P. *Clusters and knowledge: Local buzz, global pipelines and the process of knowledge creation* // *Progress in Human Geography*. 2004. № 28(1), p. 31-56
3. Boschma, R. A. *Proximity and innovation: a critical assessment* // *Regional Studies*. 2005, № 39(1) p. 61–74.
4. Breschi S., and Lissoni F. *Knowledge spillovers and local innovation systems: A critical survey* // *Industrial and Corporate Change*. 2001. № 10. p. 975–1005.
5. Clausen, T. H., & Madsen, E. L. *Innovations, their knowledge sources and their effects in experience-base tourism*. // *Handbook of research on innovation in tourism industries* 2014. p. 113-131
6. Fløysand, Arnt & Jakobsen, Stig-Erik. *The complexity of innovation: A relational turn* // *Progress in Human Geography*. 2010. № 34. DOI: 10.1177/0309132510376257.

7. Gittelman, M. Does geography matter for science-based firms? Epistemic communities and the geography of research and patenting in biotechnology // *Organization Science*. 2007. № 18 p. 724–41
8. Grabher, G. The Weakness of Strong Ties: The Lock-in of Regional Development in the Ruhr Area // *In The embedded firm: On the socioeconomics of industrial networks*. 1993. London: Routledge p. 255–278.
9. Lin, H.F. Linking knowledge management orientation to balance scorecard outcomes // *Journal of Knowledge Management*. 2015. № 19 (6). p.1-53
10. Mattsson, J., Sundbo, J., Fussing-Jensen, C. Innovation systems in tourism: The roles of attractors and scene-takers // *Industry and Innovation*. 2005. № 12(3). P. 357-381
11. McDermott, G., Corredoira, R., Kruse, G., Public-private institutions as catalysts of upgrading in emerging market societies // *Academy of Management Journal*. 2009. № 52. p. 1270–1296.
12. Perez-Aleman, P. Collective learning in global diffusion: spreading quality standards in a developing country cluster // *Organization Science*. 2011. № 22. p. 173–189.
13. Rønningen, M, and Lien G. The importance of systemic features for innovation orientation in tourism firms // *Handbook of research on innovation in tourism industries*. 2014. p. 27-55.
14. Storper, M. *The Regional World Territorial Development in a Global Economy* // Guilford Press, New York. 1993.
15. Sundbo, J., Sørensen, F., Fuglsang, L. Innovation in the experience sector // *Handbook on the experience economy*. 2013. p. 228–247
16. Wang, C.L., Hult, G.T.M., Jr, Ketchen, D.J., Ahmed, P.K. Knowledge management orientation, market orientation, and firm performance: an integration and empirical examination // *Journal of Strategic Marketing*. 2009. № 17(2) p.99-122
17. Wickramasinghe, V. and Widyaratne, R.. Effects of interpersonal trust, team leader support, rewards, and knowledge sharing mechanisms on knowledge sharing in project teams // *VINE: The Journal of Information and Knowledge Management Systems*. 2012. № 42 (2). p.214-236.
18. Augmented and virtual reality survey report march, 2019 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.perkinscoie.com/>
19. Augmented Reality and the Smart Factory [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.manufacturing.net/>
20. Market spending on extended reality (XR) technologies worldwide from 2018 to 2023, by industry [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.statista.com/statistics/1096765/global-market-spend-on-xr-technologies-by-industry/>

21. XR for Teaching and Learning: Year 2 of the EDUCAUSE/HP Campus of the Future Project [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://library.educause.edu/-/media/files/library/2019/10/2019hpxr.pdf?la=en&hash=306474918AA2F101DDDCABD59E4366AD7244D572>

22. Инновации – это выгодно? // Сфера. Нефть и газ. 2019. №74. с.22 – 24. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://xn--80aaigboe2bzaiqsf7i.xn--p1ai/upload/journal/sphereoilandgas\\_2019-6.pdf](https://xn--80aaigboe2bzaiqsf7i.xn--p1ai/upload/journal/sphereoilandgas_2019-6.pdf)

23. Годовой отчет ПАО «Роснефть» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rosneft.ru/>

24. Это не игрушки: как VR-тренажеры и AR-очки меняют работу реального сектора экономики // Фонд Сколково. 29 августа 2019. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://old.sk.ru/news/b/press/archive/2019/08/29/eto-ne-igrushki-kak-vrtrenazhery-i-arochki-menyayut-rabotu-realnogo-sektora-ekonomiki.aspx>

### **Сведения об авторах**

**Перышкин Михаил Олегович** – ассистент кафедры экономики, финансов и финансового права Псковского государственного университета 8-951-753-96-79 [maik.peryshkin@gmail.com](mailto:maik.peryshkin@gmail.com), 180000, г.Псков, ул.Льва Толстого, д.4, корпус 2

**Peryshkin Mikhail O.** – assistant of the Department of Economics, Finance and Financial Law, Pskov State University 8-951-753-96-79 [maik.peryshkin@gmail.com](mailto:maik.peryshkin@gmail.com), 180000, Pskov, Leo Tolstoy st., 4, building 2

DOI 10.18720/IEP/2020.6/16

## **§ 4.2 Проблемы и перспективы использования технологий искусственного интеллекта на промышленном предприятии**

### **Аннотация**

Актуальность работы обусловлена тем, что, с одной стороны, эксперты констатируют бурный рост применения технологий искусственного интеллекта не только в сфере финансов и услуг, но и в промышленности.

А другой стороны, несмотря имеющийся практический опыт и на большое количество публикаций в этой области, нет сложившейся системы взглядов по выбору эффективной модели применения искусственного интеллекта в промышленности. Авторами систематизированы основные сферы применения искусственного интеллекта и сформулированы выводы. Рассмотрены особенности использования искусственного интеллекта на промышленном предприятии. Проведено исследование перспектив расширения сфер применения искусственного интеллекта в промышленности. Выполнен анализ состояния и проблем применения искусственного интеллекта в промышленности. Направления дальнейших исследований авторы видят в определении наиболее эффективных моделей реализации искусственного интеллекта применительно к различным направлениям использования в промышленности.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, промышленное предприятие, проблемы и перспективы, эффективная модель.

## § 4.2 Problems and prospects of using artificial intelligence technologies in an industrial enterprise

### **Abstract**

The relevance of the work is due to the fact that experts state the rapid growth in the use of artificial intelligence technologies not only in the field of finance and services, but also in industry. Despite the available practical experience and a large number of publications in this area, there is no established system of views on the choice of an effective model for the application of artificial intelligence in industry. The authors systematize the main areas of application of artificial intelligence and formulate conclusions. The features of using artificial intelligence at an industrial enterprise are considered. A study of the prospects for expanding the scope of application of artificial intelligence in industry has been carried out. The analysis of the state and problems of the use of artificial intelligence in industry is carried out. The authors see the directions for further research in determining the most effective models for the implementation of artificial intelligence in relation to various areas of use in industry.

**Keywords:** artificial intelligence, industrial enterprise, problems and prospects, effective model.

## **Введение**

Актуальность работы обусловлена тем, что эксперты констатируют бурный рост применения технологий искусственного интеллекта (ИИ) не только в сфере финансов и услуг, но и в промышленности.

Несмотря на то, что Д. Маккарти ввел термин «искусственный интеллект» в 1955 году, ИИ как научное и прикладное направление можно условно систематизировать следующим образом: 60-80гг 20 века - первые фрагментарные решения; конец 20 - массовые решения обучаемые человеком и компьютером; начало 21 века по н.в. - унификация и агломераций решений ИИ для разных предметных областей активная трансляция решений ИИ в новые предметные области [1].

В СССР все исследования ИИ велись в рамках кибернетики [2]. В 80-е годы термин кибернетика уходит из обращения и сегодня речь идет о нейронных сетях, цифровизации интеллектуальных систем [3, 4]. В 2019г. утверждена национальная стратегия развития искусственного интеллекта в России до 2030 года [5].

В целом, проведенные исследования показали, что несмотря на имеющийся практический опыт и большое количество публикаций в этой области, нет сложившейся системы взглядов по выбору эффективной модели применения ИИ в промышленности. Изученные авторами результаты исследований относятся или к фундаментальной и / или технической области, или описанию опыта использования ИИ.

### **Методы исследования**

Исследование литературы [3, 4 и др.] показало, что возможности ИИ можно разделить на три глобальных направления: восприятия естественного языка, компьютерное зрение и анализ данных. Первое направление развивает технологии с целью распознавания компьютерными системами текста и речи людей. Компьютерное зрение предназначено для отслеживания, классификации и идентификации объектов, а также последующего их анализа. И третье направление – анализ данных – представляет собой изучение большого массива данных с целью выявления неявных закономерностей и прогнозирования событий на основе изученной информации.

Сегодня область ИИ в РФ регулируется на государственном уровне [5,6], что, в определенной мере, определяет перспективы развития. Но вместе с тем, эта область мало изучена в плане последствий массового использования ИИ. Кроме того, в каждом конкретном случае используется локальная методика выбора системы ИИ и оценки ее эффективности, общепринятых моделей и алгоритмов такой оценки авторами не выявлено. Это определяет направления дальнейших исследований.

### **Полученные результаты и их обсуждение**

Развитие технологий с каждым годом увеличивает сферу применения ИИ. Сегодня ИИ можно встретить в таких отраслях, как торговля, медицина, промышленность, сфера финансов, судебная система, культура и т.д. Каждое из направлений достаточно обширно и имеет индивидуальные как положительные, так и отрицательные моменты [7].

Рассмотрим кратко наиболее развитые сферы применения технологий ИИ.

В первую очередь, это сфера здравоохранения, где ИИ заработал свою нишу посредством своего основного навыка – умения обрабатывать, запоминать и анализировать большие объемы данных в считанные секунды, что не подвластно даже высококвалифицированному специалисту. В контексте сферы здравоохранения основной функцией ИИ является диагностика. Увеличивает популярность и область телемедицины и её различных приложений. ИИ выводит биологическую науку на новый уровень, предоставляя исследователям возможность более эффективно проводить эксперименты и помогая им находить закономерности. Имея в своем распоряжении эти инструменты, ученые получают больше шансов сделать прорывные открытия, которые могут увеличить продолжительность жизни, уменьшить человеческие страдания и улучшить качество жизни во всем мире.

Следующим развитым направлением применения ИИ является сельское хозяйство, в большей степени в области робототехники. Умные технологии значительно упрощают работу в аграрной сфере. Сейчас в России активно эксплуатируются следующие разработки [7, 8]: роботы-сборщики урожая; дроны, обеспечивающие опрыскивание культур от вредителей; роботы, способные распознавать и уничтожать сорняки; роботы, борющиеся с вредителями; система по управлению данными для искусственного орошения.

Помимо этого, технологи ИИ также успешно идентифицируют болезни растений или вредителей по фотографиям или, а также доставляют в нужную точку необходи-

мые химикаты. Такие технологии позволяют снизить затраты.

ИИ также используется в образовательной среде для разработки новых способов обучения [9]. К примеру, Synap - онлайн-платформа, которая позволяет студентам создавать и обмениваться тестами с несколькими вариантами ответов, чтобы помогать друг другу учиться. Компания объединяет прогностические алгоритмы с последними исследованиями в области неврологии для создания индивидуальных планов обучения для каждого учащегося. Результатом является программа, способная поставить правильный вопрос в тот самый момент, когда студент, скорее всего, его запомнит.

Наиболее популярной сферой применения ИИ является бытовая сфера. Жизнь современного человека постоянно пересекается с так называемыми «умными» помощниками.

Отражением данного навыка ИИ также являются современные системы переводчиков, способные переводить и набирать текст как посредством голоса, так и считывая с изображения.

В сфере услуг при взаимодействии с клиентами также помогает ИИ. Популярные сегодня чат-боты, онлайн помощники являются наглядным примером того, как развито умение искусственного интеллекта взаимодействовать с людьми. На основе прошлых вопросов и ответов, ИИ учится понимать суть задаваемых вопросов, а также генерировать ответы. К настоящему моменту времени, такие роботы способны отвечать на большую часть возникающих вопросов



клиентов, что значительно упрощает работу специалистов колл-центров.

ИИ активно используется в сферах бизнеса, экономики и финансов. Например, в страховых и банковских организациях технологии ИИ отвечают за анализ, сегментацию и скоринг возможных и существующих клиентов, за формирование наиболее удачных предложений для привлечения клиентов, а также за снижение риска мошенничества.

Довольно обширной сферой использования ИИ выступает сфера производства [10, 11]. В ней можно выделить четыре основных уровня, на которых используются технологии ИИ:

1) уровень проектирования, где ИИ используется для повышения эффективности новых разработок продукции, автоматизации выбора и оценки поставщиков, анализа требований по различным критериям к материалам.

2) уровень производства ИИ помогает улучшать координацию бизнес-процессов всех производственных систем предприятия. Производственные интеллектуальные помощники снижают процент вероятности ошибки персонала, упрощают некоторые производственные процессы, а также уменьшают время простоев при перестроении технологических процессов. К примеру, возможность искусственных систем сканировать и анализировать изображения помогает контролировать перемещение работников и оборудования по производству, что позволяет повысить уровень безопасности сотрудников и сохранности оборудования.

3) на уровне логистики ИИ помогает наиболее эффективно спланировать маршруты транспортировки продукции, уменьшить сроки поставки материалов, отследить

отправления и процесс их передвижения на каждом этапе, предсказать уровень колебаний объемов отгрузок до того, как они произойдут, дает возможность улучшить взаимодействие с поставщиками и клиентами посредством интерактивного общения.

4) ИИ выступает помощником и на уровне продвижения продуктов, позволяя предприятиям прогнозировать объемы услуг поддержки, управляя при этом ценообразованием и уровнем удовлетворенности клиентов.

Обобщение сфер применения ИИ представлены в таблице.

Табл. 4.2.1. Сферы применения ИИ и потенциал развития

сфера	области применения	достижения	потенциал
медицина	Многообразные системы диагностики, телемедицина и возможности исследований	Множество решений	Развитие и внедрение в практику
Сельское хозяйство	Робототехника Исследования	Множество решений	Развитие и внедрение в практику
образование	Образовательные платформы Машинное обучение	Множество решений	Развитие и внедрение в практику
услуги	В различных сферах позволяет улучшить качество процессов	Множество решений	Развитие и внедрение в практику
промышленность	Основные направления: проектирование, организация производства, логистика, продажи	Множество решений	Развитие и внедрение в практику

В конце 2019 года указом Президента РФ была утверждена Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года. Согласно данной стра-

тегии развитие искусственного интеллекта направленно на повышение эффективности и формирование новых видов деятельности за счет следующих критериев [5]:

- 1) Автоматизации рутинных повторяющихся процессов;
- 2) Повышения эффективности процессов планирования, прогнозирования и принятия управленческих решений;
- 3) Использования автономного интеллектуального оборудования и робототехники;
- 4) Снижения уровня непосредственного участия человека в процессах, связанных с повышенном риском для жизни и здоровья;
- 5) Оптимизации процессов подбора и обучения кадров, составление оптимального графика сотрудников с учетом многочисленных факторов;
- 6) Повышения качества услуг в сфере здравоохранения, образования и предоставления государственных и муниципальных услуг, а также снижения затрат на их организацию.

Основными целями Стратегии ИИ в России выступают:

- 1) Рост благосостояния и качества жизни населения.
- 2) Стимулирование экономического развития.
- 3) Обеспечение национальной безопасности и охраны порядка.

Для развития ИИ создаются благоприятные условия с целью привлечения не только государственных, но и частных компаний. Из последних успехов в этом направлении стоит отметить, что между ПАО «Сбербанк» и Правитель-

ством РФ был подписан документ о сотрудничестве в развитии ИИ [6].

Помимо этого, крупные игроки российской экономики сформировали Альянс ИИ, состав которого на сегодняшний день включает следующих таких крупных игроков рынка, непосредственно заинтересованных в развитии ИИ, как: Mail.ru Group, «Газпром нефть», ПАО Сбербанк, МТС, «Яндекс», и Российский фонд прямых инвестиций (РФПИ).

Кроме того, для развития ИИ проводится изучение наиболее успешных мировых разработок, посредством создания центра четвертой промышленной революции на платформе ПАО Сбербанк. Данный центр будет вести деятельность по следующим направлениям: интернет вещей, робототехника, умный город.

Следует отметить, что инвестиции в ИИ в РФ недостаточны для осуществления прорывов в этой области. Так, аналитическая компания International Data Corporation, специализирующаяся на исследованиях рынков ИТ, опубликовала свое исследование по итогам 2019 об инвестициях российских компаний в ИИ. Общая сумма вложений за 2019 год составила 172,5 млн. долларов. Для сравнения, инвестиции в Европейских странах превышают 7 млрд. долларов [8]. Наибольшая активность отмечена в нашей стране в финансовом секторе, на который приходится 41% инвестиций, 16% составляет производство, 14% оптовая и розничная торговля. Доля госсектора составляет 6%, остальные 23% - распределены по различным секторам. В финансовом секторе самыми востребованными были решения для расследования кибератак, системы предотвращения угроз, автоматизирование службы поддержки клиентов.

Если говорить о перспективах, то для финансового сектора представляет интерес анализ структурированной и неструктурированной информации, прогнозирование, проверка документов на ошибки и другое; в процессном производстве - автоматическое предиктивное обслуживание и рекомендательные системы управления качеством; торговые же компании заинтересованы в системах клиентского обслуживания; госструктуры обращаются к решениям ИИ для обеспечения кибербезопасности, а также для реагирования на чрезвычайные ситуации.

Учитывая приоритет промышленного производства для развития экономики, следует рассмотреть особенности применения ИИ в этой области.

На сегодняшний день, промышленный интернет включает в себя более двух миллиардов единиц различного оборудования. ИИ выступает в роли фактора новой стадии промышленной революции. РФ, наряду с другими странами, активно участвует в процессе глобальной производственной информатизации. Несмотря на то, что внедрение новых технологий в России происходит достаточно медленно, к середине 2030-х гг. прогнозируется увеличение промышленного рынка ИИ до 500 млн. долларов [7].

Основываясь на данных компании «Цифра», суммы инвестиций на промышленном рынке России во внедрение технологий искусственного интеллекта к 2021 году увеличатся до 380 млн. долларов. По состоянию на 2019 год к промышленному интернету подключили 1,9 млн. единиц промышленного оборудования, где основная часть, а именно 1,3 млн., задействована в машиностроительном производстве [7].

Ведущие эксперты в данной области считают, что наиболее часто методы машинного обучения используют в дискретном производстве. Сюда входят такие области, как авиастроение, приборостроение и машиностроение. В этих сферах задействовано около 40% систем искусственного интеллекта, используемых в промышленности. Но, тем не менее, многие крупные машиностроительные компании все еще отказываются от использования ИИ. Второй по популярности сферой применения технологий ИИ выступает производство на основе процессов. По итогам исследования 22% использования ИИ происходит на химических, металлургических, нефтеперерабатывающих и нефтедобывающих производствах. На сферу электроэнергетики приходится еще 11 % технологий ИИ. В процессе проектировки находятся 23% известных технологий искусственного интеллекта [7].

Более слабым сектором в развитии российского ИИ является сектор роботизации. На сегодняшний день, в мире используется около 2 млрд. промышленных роботов. ИИ приносит дополнительный технический потенциал развития в сферу роботизации. К примеру, японская компания FANUC ведет строительство завода с применением компьютерных технологий NVIDIA - компании-производителя графических процессоров. В свою очередь, компания NVIDIA проявляет интерес к переориентации производства, сосредотачивая большую часть своих мощностей на проектировании чипов, используемых в технологиях ИИ и различных нейронных сетях. Что же касается российского рынка, то здесь отсутствует не только стремление к развитию

подобных инноваций, но и желание внедрять уже проверенные зарубежные инновационные методики.

Основное направление развития ИИ на производстве заключается в его все большей автоматизации, вплоть до полного исключения человеческого труда в некоторых процессах. К примеру, компания LG планирует в 2023 году открыть завод, на котором все основные производственные процессы, начиная от закупки сырья и материалов заканчивая отгрузкой готовой продукции, будут осуществляться преимущественно с использованием технологий ИИ. Помимо этого, под контроль ИИ будут отданы процессы отслеживания уровня износа оборудования, выполнения поставленных планов и иные задачи, которые на сегодняшний день выполняет человек.

ИИ выступает сегодня в роли движущей силы «Промышленности 4.0», которая представляет собой очередной этап индустриального развития. Всего в истории промышленности выделяют 4 этапа [12, 13]:

1. Промышленность 1.0 – начало индустриального века, быстрый прогресс в науке и механизации, например, на энергетических заводах, в паровых двигателях и железнодорожных линиях.

2. Промышленность 2.0 – ознaменовано революционной компанией Ford и автомобилестроением, например, внедрение массового производства легковых автомобилей и электричества.

3. Промышленность 3.0 – изобретение полупроводниковых компонентов и популярность компьютеров, развитие автоматизации в производстве, строительстве, на нефтеперерабатывающих заводах и в IT.

4. Промышленность 4.0 – популяризация ИИ, развитие робототехники, взаимодействие человека с «умными» машинами, киберфизические системы, космический туризм и др.

ИИ кардинально меняет производство. Рассмотрим наиболее эффективные разработки ИИ, успешно применяемые современными производителями.

1. Проверка качества. Некоторые внутренние дефекты производственного оборудования не могут быть легко обнаружены глазами, даже опытными специалистами. Но, благодаря ИИ и технологиям машинного обучения, появляется возможность обнаружить мельчайшие недостатки в технике. Используя алгоритмы анализа большого массива данных, разрабатываются программы, способные непрерывно отслеживать производительность оборудования и обнаруживать сбои, если таковые имеются. Инструменты контроля на базе ИИ предлагают полностью автоматизированные программы обнаружения дефектов. Интеллектуальные устройства обнаружения дефектов в производстве контролируют производительность оборудования и его качество. Микроскопические ошибки также идентифицируются с использованием инструментов ИИ на производстве. Это позволяет выявить брак на ранних стадиях и устранить или предотвратить его.

2. Прогнозирование отказа оборудования. Производители сталкиваются с проблемами, связанными с отказами оборудования по многим причинам. Для того, чтобы наиболее точно выбрать режим эксплуатации оборудования, применяется система на базе ИИ, которая позволяет подобрать оптимальный вариант технологического процесса, а



также спрогнозировать возможные отклонения в работе оборудования, базируясь на определенных статистических моделях и методах инженерного анализа. Также для данных целей используется алгоритм машинного обучения, суть которого заключается в формировании дерева принятия решений, где для каждого уровня определяется переменная, порождающая меньше всего энтропии. Затем алгоритм составляет все более и более обширное комбинаторное дерево, позволяющее в конечном итоге найти оптимальное решение.

3. Техника прогнозного обслуживания. Интеллектуальное обслуживание устройств позволяет производителю избежать повреждения устройства. Используя интеллектуальные аналитические решения на базе анализа данных, можно предсказать, когда оборудование нуждается в обслуживании. Машинное обучение является одной из самых передовых технологий, которые могут предотвратить незапланированные простои. Облачные и интернет-датчики также играют жизненно важную роль в модернизации промышленности. Они встроены в оборудование, чтобы лучше прогнозировать техническое обслуживание и, таким образом, преодолевать проблемы с оборудованием, которые могут возникнуть в будущем. Многие производственные компании уже успешно применяют данные технологии, к примеру: LG, Roland Busch, Siemens и др.

4. Цифровые близнецы. Быстрый рост развития промышленного производства и эксплуатации оборудования приводит к не менее быстрому росту количества различных переменных, связанных с данными процессами. Поэтому на предприятиях появилась потребность в системе, которая

была бы способна анализировать постоянно растущее количество данных и принимать решения, учитывая все многообразие факторов и неявных зависимостей. Такие системы сегодня позволяют создать алгоритмы ИИ и машинного обучения.

Но, при этом многие компании применяющие машинное обучение столкнулись с проблемой нехватки данных, что существенно снижает эффективность обучения. Данная проблема породила необходимость дополнить информацию результатами реальных или виртуальных экспериментов, используя технологии инженерного анализа на основе моделирования физических процессов. Главная задача модели наиболее точно соответствовать реальным условиям эксплуатации оборудования, но при этом иметь способность постоянно расширять свою базу данных, пополняя ее новой информацией об оборудовании. Особое внимание уделяется уровню качества прогноза, так как именно от этого зависит правильность принимаемых решений. Процесс виртуального представления производственной единицы называется цифровым близнецом. Используя инструменты сбора данных, такие как датчики и камеры, ИИ способен полностью виртуализировать физическое представление производственной среды. Так как, чаще всего, выявить сразу все неисправности на работающей модели практически невозможно, главной задачей становится формирование корректно составленной модели условия «что-если» для последующего предсказания и выявления наиболее критичных моментов с точки зрения безопасности и бизнеса. С одной стороны, разработанная система ориентируется сразу на большое количество результатов, из которых в по-

следствии необходимо выбрать лучший. С другой стороны, человек не может использовать сразу всю информацию о работающем изделии – она должна систематизироваться и фильтроваться. Поэтому технология цифрового двойника предоставляет возможность предприятиям формировать решения и рекомендации на основе применения алгоритмов машинного обучения, базирующегося как на исторических, так и на смоделированных данных. Чтобы убедиться, что цифровые близнецы работают должным образом, необходимо интегрировать все интеллектуальные компоненты, такие как датчики, которые собирают данные с оборудования. Используя облачное соединение, данные, генерируемые интеллектуальными компонентами, будут собираться, храниться и обрабатываться в одном месте, что автоматически снижает издержки вероятных ошибок. Далее при применении системы анализа данных, алгоритмы искусственного интеллекта делают собранные данные работоспособными для компании.

5. Управление цепочками поставок. Популярность использования ИИ в управлении цепочками поставок быстро растет. Технология набирает обороты во всех операциях по управлению цепочками поставок. Машинное обучение, обработка естественного языка, компьютерное зрение, робототехника и распознавание речи делают задачи управления цепочкой поставок более эффективными. ИИ имеет несколько приложений в управлении цепочками поставок. Они включают следующие направления:

- Каналы связи. Установление прочного канала связи между отделами объединяет различные потоки управления предприятием на одной платформе. Т.о., единый канал

связи между отделами помогает улучшить общую эффективность бизнеса.

- Управление складом и логистика. Инструменты и приложения ИИ могут оптимизировать процесс управления складом и логистическими операциями. От хранения продукта до доставки и получения - все может быть проанализировано с помощью устройств и инструментов с поддержкой ИИ, базирующихся на изучении больших данных.

- Разработка автономных транспортных средств для логистики. ИИ на производстве выходит на новый уровень в виде автономных транспортных средств. Чтобы лучше управлять распределительными центрами, компании-производители вкладывают средства в автономные транспортные средства на базе ИИ для автоматизации логистических операций.

6. Прогноз спроса на продукцию. Системы ИИ, использующие прогнозную аналитику, также могут эффективно прогнозировать спрос на продукцию. Инструменты ИИ собирают данные из разных источников и на их основе могут точно прогнозировать спрос на продукцию.

7. Управление запасами. Приложение ИИ в производстве позволяет управлять запасами. На данных системах создаются алгоритмы машинного обучения, которые в последствии позволяют обучить устройства принимать решения и делать прогнозы.

8. Ценовые прогнозы. Используя исторические данные о ценах на продукты и анализируя структуру цен различных продуктов конкурентов, алгоритмы машинного обучения могут прогнозировать цену продукта.

9. Робототехника в производстве. Робототехника во многом позволяет сделать производство более точным и эффективным. Роботы на базе ИИ для производства выполняют повторяющиеся задачи без программирования. Это одно из лучших приложений ИИ и машинного обучения для производителей на сегодняшний день.

10. Управление клиентами. Технологии ИИ для производственных клиентов помогают повысить продажи, производительность и эффективность бизнеса за счет умного управления своими клиентами. Благодаря использованию ИИ для производства поставщики услуг могут быстро понять проблемы клиентов и решить их, а также персонализировать свой опыт. Основные преимущества использования ИИ в сфере обслуживания клиентов: быстрое время отклика, индивидуальный опыт, улучшенные отношения с помощью инструмента CRM (Customer Relationship Management), принятие обоснованного решения, на основе данных клиента.

11. Сокращение отходов. Внедрение прогностической аналитики и анализа первопричин позволяет прогнозировать и предотвращать производственные отходы, выявляя области потерь и предписывая целенаправленные действия, которые снижают дефекты.

Затем, используя интеллектуальное моделирование, инженеры-технологи проверяют производственные параметры до тех пор, пока не будут определены заданные значения для оптимизации качества и производительности. Подобная оптимизация производства позволяет предприятиям минимизировать количество отходов.

12. Проектирование дизайна. Производители также могут использовать ИИ на этапе проектирования. С четко определенным заданием на проектирование в качестве входных данных дизайнеры и инженеры могут использовать алгоритм ИИ, обычно называемый программным обеспечением для генерации и изучения всех возможных конфигураций решения. Краткое описание может включать ограничения и определения для типов материалов, методов производства, временных ограничений и бюджетных ограничений.

Набор решений, сгенерированный алгоритмом, затем можно протестировать с помощью машинного обучения. Этап тестирования предоставляет дополнительную информацию о том, какие идеи / проектные решения работали, а какие - нет. Т.о., дополнительные улучшения могут производиться до тех пор, пока не будет найдено оптимальное решение. Такие алгоритмы значительно упрощают этапы проектировки и минимизируют вероятность неудачного выбора.

Рассмотрим несколько примеров успешного внедрения ИИ на российских промышленных предприятиях.

Например, Новолипецкий металлургический комбинат (НЛМК) активно занимается развитием целого технологического кластера, целью которого является обнаружение «узких мест» в процессах производства и формирование способов, позволяющих их устранить с использованием ИИ [10].

Пример эффективности использования ИИ можно отметить на Кировском заводе, крупном машиностроительном предприятии. Завод вложил значительную сумму в разра-

ботку и внедрение программы на базе ИИ, которая дала предприятию ответ на вопрос о причинах простоя оборудования. Для снижения простоев была внедрена следующая технология: на оборудовании были размещены датчики, фиксирующие простои, и в случае остановки на телефон оператора приходили оповещения, в которых необходимо было выбрать причину простоя. В случае если оператор не давал ответа, сообщение приходило мастеру и так далее по списку вплоть до директора. По подсчетам предприятия, такой подход позволил сократить время простоя с 24 часов в неделю до одного [10].

Разработки на базе ИИ активнее всего применяются в таких отраслях, как авиа-, машино- и приборостроении. На этот сектор приходится 44%, выяснили в ходе исследования компания «Цифра» и Минпромторг. 22% приходятся на организации в области металлургии, химии, нефтехимии, нефтепереработки и нефтедобычи. Еще 11% — в электроэнергетических компаниях [14].

Несмотря на несомненную эффективность программ ИИ, внедрения таких систем многим владельцам промышленных предприятий кажутся слишком затратными и сложными. У половины российских предприятий (55%) на внедрение инновационных технологий заложено менее 1% бюджета. Единицы предприятий (6%) тратят более 5% бюджета [15].

На сегодняшний день, ИИ выступает в роли главного направления развития среди систем управления [16], которое позволяет извлекать максимум эффективности из имеющихся ресурсов у производства. Предприятия, вложившиеся во внедрение в свою деятельность ИИ, получают воз-

возможность производить дешевые и качественные изделия, с возможностью быстрой и автоматической смены производственных циклов и ассортимента продукции. Именно такие перспективы и вызывают интерес у многих промышленных компаний в большей или меньшей степени.

Предполагается, что системы ИИ приобретут массовый характер, когда процесс внедрения перейдет из стадии «опытов» с длительным временем старта (обучение системы) в стадию внедрения «из коробки», где система сама, без участия человека будет обучаться особенностям конкретного производства, опираясь на локальные данные и внешние информационные ресурсы, наблюдая за работой людей, с возможностью подробной интерпретации своих выводов и решений для человека.

### **Заключение**

В России идет ускорение темпов развития технологий ИИ. Во многом это объясняется повышенным вниманием на государственном уровне и крупных технологических корпораций. И хотя государственные вложения и гранты не могут служить полноценной заменой венчурным инвестициям, у России действительно есть шанс существенно улучшить свои позиции в области ИИ.

Системы Data Science и Machine Learning являются основными технологиями ИИ, используемыми в современном производстве. Технологии анализа больших данных позволили многим крупным компаниям оптимизировать не только работу оборудования, но и предприятия в целом. Машинное обучение дает возможность минимизировать ручной труд и рутинную работу, давая возможность сотрудникам заниматься более важными и творческими задачами



в компании. Таким образом, можно говорить об эффекте мультипликации от использования ИИ.

Вместе с тем, методология оценки эффективности и выбора модели и ее алгоритма для реализации ИИ не изучена, что является перспективой дальнейших исследований.

*Работа выполнена в рамках инициативной НИР Разработка методических подходов к оценке эффективности высокотехнологичных предприятий. Руководитель Ветрова Е.Н.*

### **Литература**

1. Гусарова Н.Ф. Введение в теорию искусственного интеллекта. – СПб: Университет ИТМО, 2018. – 62 с.
2. Развитие искусственного интеллекта в России» URL: [https://www.economy.gov.ru/material/departments/d01/razvitie\\_iskusstvennog\\_o\\_intellekta/](https://www.economy.gov.ru/material/departments/d01/razvitie_iskusstvennog_o_intellekta/) (Дата обращения 27.06.2020)
3. Понимание нейронных сетей. От нейрона к RNN, CNN и глубокому обучению» URL: <https://towardsdatascience.com/understanding-neural-networks-from-neuron-to-rnn-cnn-and-deep-learning-cd88e90e0a90> (Дата обращения: 15.06.2020)
4. Хайкин Саймон. Нейронные сети. Полный курс. 2016. URL: <http://i.uran.ru/webcab/system/files/bookspdf/neyronnye-seti-polnyy-kurs/229022.pdf> (Дата обращения 10.07.2020).
5. Указ Президента РФ от 10 октября 2019 г. № 490 "О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации.
6. Указ Президента Российской Федерации №490 от 10.10.2019. Соглашение о намерениях, предусматривающее подготовку компанией и утверждение Правительством Российской Федерации «дорожной карты» развития высокотехнологичной области «Искусственный интеллект». URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/44731> (Дата обращения 27.06.2020)
7. Искусственный интеллект. Рынок России» URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Искусственный\\_интеллект\\_\(рынок\\_России\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Искусственный_интеллект_(рынок_России)) (Дата обращения 13.07.2020)
8. IDC: российские компании вложили в искусственный интеллект более 170 млн долларов» URL: <https://digital.ac.gov.ru/news/4650/>

(Дата обращения 27.06.2020)

9. Глубокое обучение» URL: <https://stfalcon.com/ru/blog/post/deep-learning-what-it-is> (Дата обращение 29.06.2020)

10. Как искусственный интеллект помогает промышленности» URL: <https://bfg.ai/2019/08/26/ai-pomogaet-promyshlennosti/> (Дата обращения 20.07.2020)

11. Как партнерство человека и машины меняет рабочие места: ИИ и автоматизация» <https://www.itweek.ru/ai/article/detail.php?ID=213181> (Дата обращения: 26.06.2020)

12. The Top 10 Artificial Intelligence Trends Everyone Should Be Watching In 2020» URL: <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2020/01/06/the-top-10-artificial-intelligence-trends-everyone-should-be-watching-in-2020/#56b249a4390b>

(Дата обращения 26.06.2020)

13. Artificial Intelligence and Machine Learning in Industry 4.0» URL: <https://medium.com/@pvvajradhar/artificial-intelligence-and-machine-learning-in-industry-4-0-be1b7127543e> (Дата обращения 14.07.2020)

14. Пройти мимо: почему в России катастрофически мало применяется искусственный интеллект» URL: <https://www.forbes.ru/tehnologii/363405-proyti-mimo-pochemu-v-rossii-katastroficheski-malo-primenyaetsya-iskusstvennyy> (Дата обращения 25.07.2020)

15. Промышленность покупила на цифровизацию» URL: <https://www.rbc.ru/newspaper/2018/07/03/5b3a26a89a794785abc9f304> (Дата обращения 29.07.2020)

16. Клачек П.М., Бабкин А.В., Либерман И.В. Функциональная гибридная интеллектуальная система принятия решений для трудно-реализуемых производственно-экономических задач в цифровой экономике // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. Том 12, № 1, 2019. С. 21-32.

### **Сведения об авторах**

**Ветрова Елена Николаевна** – профессор кафедры экономики и управления предприятиями и производственными комплексами Санкт-Петербургского государственного экономического университета, д.э.н., 191023, Санкт-Петербург, ул. Садовая, д. 21, [vetrovaelenik@gmail.com](mailto:vetrovaelenik@gmail.com).

**Комаров Максим Константинович** – исполнительный директор ОАО «Фирма Медполимер», 195279 г. Санкт-Петербург, Индустриальный пр. д. 86 кв.11 ОАО «Фирма Медполимер», [findir@medp.spb.ru](mailto:findir@medp.spb.ru)

**Казарова Елизавета Петровна** – экономист аналитик ОАО «Фирма Медполимер», 195279 г. Санкт-Петербург, Индустриальный пр. д. 86 кв.11 ОАО «Фирма Медполимер», [Liza100399@gmail.com](mailto:Liza100399@gmail.com)

**Vetrova Elena N.** – Professor of the Department of Economics and Management of Enterprises and Industrial Complexes of St. Petersburg State University of Economics, Doctor of Economics, 191023, St. Petersburg, st. Sadovaya, 21, [vetrovaelenik@gmail.com](mailto:vetrovaelenik@gmail.com).

**Komarov Maksim K.** – Executive Director of JSC "Firma Medpolymer", 195279 St. Petersburg, Industrialny pr. 86, apt. 11 OJSC "Firm Medpolymer", [findir@medp.spb.ru](mailto:findir@medp.spb.ru)

**Kazarova Elizaveta P.** – economist analyst of JSC "Firma Medpolymer", 195279 St. Petersburg, Industrialny pr. 86, quarter 11 JSC "Firm Medpolymer", [Liza100399@gmail.com](mailto:Liza100399@gmail.com)

DOI 10.18720/IEP/2020.6/17

### § 4.3 Стратегирование инноватики продуцентов отечественного фармацевтического рынка

#### **Аннотация**

Предлагаемая статья посвящена отдельным аспектам измерения эффективности реализации стратегии развития экономического субъекта. В качестве объекта исследования избрана одна из предпринимательских конкретных структур Санкт-Петербурга, работающих в формате малого и среднего бизнеса уже длительный период на рынке биомедицинской и фармацевтической продукции Северной столицы. Изучаемое предприятие в своей рыночной деятельности придерживается инновационного пути развития, что требует привлечения значительных инвестиционных влияний, включая государственную организационную и финансовую поддержку. Для воплощения имеющихся у предприятия планов авторами исследования была разработана стратегия инновацион-

ного развития на три года с учётом особенностей образования цен на лекарственные препараты, выпускаемые предпринимательской структурой. Реальному экономическому субъекту, по понятным причинам, авторы присвоили условное название компания «ABC». Данная компания входит в состав Санкт-Петербургского медико-фармацевтического кластера и успешно работает на производственных площадках Особой Экономической Зоны Технологического-Внедренческого Типа (ОЭЗ ТВТ).

**Ключевые слова:** инновация, инвестиция, кластер, лекарственный препарат, международные стандарты качества, конкурентоспособность, ценообразование, финансовая устойчивость, стратегирование, стратегия развития экономического субъекта.

### § 4.3 Strategic innovation of producers domestic pharmaceutical market

#### **Abstract**

The proposed article is devoted to certain aspects of measuring the effectiveness of implementation development strategies of the economic subject. One of the enterprise-specific structures of St. Petersburg, operating in the format of small and medium-sized businesses for a long time on the market of biomedical and pharmaceutical products of the Northern capital, was chosen as the object of research. The studied company in its market activity adheres to the innovative path of development, which requires the attraction of significant investment influences, including state organizational and financial support. To implement the existing plans of the enterprise, the authors of the study developed a strategy of innovative development for three years, taking into account the peculiarities of the formation of prices for medicines produced by the business structure. For obvious reasons, the authors assigned the company name "ABC" to the real economic entity. This company is part of the St. Petersburg medical-pharmaceutical cluster and successfully works on the production sites of the Special Economic Zone of the Technological and Innovative Type (SEZ TVT).

**Keywords:** innovation, investment, cluster, medicinal product, international quality standards, competitiveness, pricing, financial sustainability, strategy, development strategy of economic entity.

*Фармацевтическая индустрия есть искусство превращать миллиграммы в миллиарды.  
Герхард Кохер*

## **Введение**

Данная статья посвящена проблеме стратегирования инновационного развития предпринимательских структур инновационного типа, действующих в рамках регионального промышленно-производственного кластера по схемам государственно-частного партнёрства и выпускающих остро необходимую фармацевтическую продукцию в ассортименте, содержащем как оригинальные, инновационные, так и воспроизводимые дженериковые лекарственные препараты.

При различных организационно-правовых формах хозяйствования изучаемые экономические субъекты (ЭС) обычно относятся к сегменту предприятий малого и среднего бизнеса, что довольно типично для традиционного функционирования сферы инновационного предпринимательства именно в фармацевтической отрасли. Многие из экономических субъектов такого формата располагают значительным интеллектуально-инновационным потенциалом, запасом прорывных идей и способны в кратчайшие сроки адаптироваться к динамично изменяющимся условиям экономической и политической конъюнктуры.

Как правило, уровень инновационного развития национальной экономики тесно связан с эффективностью механизма государственной поддержки стартапов на местах, регулирования инновационной активности субъектов предпринимательства и с их способностью обеспечивать надлежащую конкурентоспособность территорий на внутренних рынках страны, а конкурентоспособность непосредственно

продукции, работ и услуг соответствующего мировым стандартам уровня качества – на рынках зарубежных. В наборе инструментов таких государственных усилий особое значение приобретает институт охраны прав интеллектуальной собственности в виде совокупности интеллектуальных активов и мер по совершенствованию системы их правовой защиты.

### **Цель исследования**

Как известно, инвестиционная деятельность непосредственно связана с достигнутым уровнем конкурентоспособности любого ЭС, т.е. его способностью сохранять и даже повышать свои конкурентные преимущества по отношению к деятельности конкурирующих рыночных игроков [1]. Такое превосходство можно достичь лишь за счёт реализации комплекса целей инновационной деятельности ЭС в интересах собственников, инвесторов, поставщиков, персонала и конечных потребителей продукции, работ и услуг с позиций концепций стратегирования [17] и стратегического планирования [18].

Целью каждого из перечня персоналий является удовлетворение своих заявленных потребностей. В соответствии с разработанной авторами методикой измерения эффективности вложений в инновационное развитие ЭС Санкт-Петербургского Медико-фармацевтического кластера (МФК) из ОЭЗ ТВТ, для достижения высокого уровня такой эффективности необходимо придерживаться следующих общепринятых принципов целевого портфельного инвестирования:

– *достижение предельной эффективности инвестирования*. В данной сфере действуют основные эконо-

мические законы – убывающей доходности; убывающей предельной полезности. А особенности, присущие стадиям производства и реализации фармацевтической продукции, справедливы и для инвестиционного процесса в конкретной отрасли;

- *соблюдение необратимости инвестиционного процесса* в деятельность экономического субъекта [2];
- *сочетание материальных и стоимостных оценок* при анализе эффективности капитальных вложений;
- *адапционность понесённых расходов / затрат / издержек* по каждой счётной транзакции;
- *мультипликативность* парциальных социально-эко-номических эффектов как самостоятельных факторов моделирования;
- *акселерация темпов* инвестиционного процесса при совпадении целей разного уровня;
- *«q-принцип»*, определяющий реальную связь между рыночной оценкой фундаментальной стоимостью активов на фондовой бирже и его реальной восстановительной стоимостью в производственном процессе [3];
- *консолидация разнообразных рисков* при многосторонней заинтересованности участников в конечных результатах реализации стратегии/проекта инновационного развития.

### **Выбранный инструментарий исследования**

Любое предпринимательство нуждается в средствах финансирования своей деятельности как с позиций перспективы инновационного развития, так и при осуществлении рутинных текущих хозяйственных операций. На практи-

ке ЭС сегмента малого и среднего предпринимательства финансируют свою инновационную деятельность, как правило, из различных сторонних привлечённых источников [4, 16], включая внешние инвестиционные заимствования, и куда в меньшей степени, за счет собственных средств.

В условиях весьма спорной глобализации и крайне условной открытости информационно-сетевой, и даже цифровой экономики [20], особую роль начинают играть учтённые факторы, связанные с безусловной отраслевой привлекательностью, конкурентным положением ЭС МФК в регионах, особенностями образования цен и тарифов на продукцию в виде лекарственных препаратов (ЛП), с включённостью в схемы государственно-частного партнёрства (ГЧП) [5] и другие детерминанты.

Так, при разработке стратегии развития, рыночной политики и даже методов окончательного установления цен на ЛП ЭС МФК эти факторы и условия объективно присутствуют, делают объект для целей инвестирования исключительно привлекательным. Учесть следует и то, что под реализацию проекта Особой Экономической Зоны (ОЭЗ) СПб МФК оперативно были выделены три площадки в регионе [6, 15]. Взятие на вооружение перспективной системы образования цен и тарифов на базе *эталонного принципа* сулит для анализируемого ЭС повышение конкурентоспособности его ЛП. В настоящее время ЭС осуществляет другие принципы ценообразования и придерживается схем т.н. *динамического ценообразования* [7] с использованием соответствующего статистического и эконометрического инструментария.



Тем не менее, несмотря на безусловную инвестиционную привлекательность всего СПб МФК в целом, следует перечислить реальные условия функционирования изучаемой компании «АВС» (условно названной по понятным причинам), которые определяют сегодня особенности рыночного ценообразования на виды и формы ЛП:

- способность исследуемого ЭС выпускать товарную продукцию в виде ЛП надлежащего рыночного качества по международным стандартам и приемлемого уровня конкурентоспособности;

- сложившийся кадровый состав ЭС, характеризующийся высочайшим уровнем квалификации персонала, сравнительно высоким уровнем его заработной платы и необходимостью ее непрерывной индексации;

- ведение инновационного производства, сопровождающееся постоянно растущей стоимостью сырья, материалов, расходами на защиту прав интеллектуальной собственности (ПИС), значительными накладными расходами;

- наличие прямых конкурентов, не доминирующих на сегментах внутреннего фармацевтического рынка, согласно законодательству Федеральной антимонопольной службы Российской Федерации;

- наличие незанятых ниш рынков биомедицинской и фармацевтической продукции как внутри страны, так и за её пределами, на достоверно изученных зарубежных товарных рынках [8].

Исходя из перечисленных обстоятельств, более предпочтительной на предстоящие 2018–2020 гг. видится такая стратегия ценообразования для завоевания значительной доли рынка на территории СПб и СЗФО: цена в зависимо-

сти от цен конкурентов, а в последующие годы переход к новой для ЭС МФК ценовой стратегии: *высокое качество запатентованного отечественного оригинального ЛП* → *сравнительно высокая розничная цена* (по сравнению с дженериками – воспроизводимыми лекарственными средствами и препаратами).

Исходя из такой предпосылки, на первый год реализации стратегии инновационного развития предпринимательской структуры оптово-отпускная цена определена в €38,57 за тысячу условных единиц ЛП компании «АВС» при расчётной рентабельности производства ( $ROR_N$ ) в 25,00% и продаж ( $ROS_N$ ) в 17,30%. Однако, при непосредственной продаже оптовым заказчикам специальная цена может быть увеличенной и/или сниженной, согласно контракту и условиям договора на поставку фармацевтической продукции [9, 19].

Представляется целесообразным организовать каналы сбыта ЛП компании «АВС» на внутреннем рынке страны следующим образом:

- через аптечную сеть, товарно-фондовую биржу СПб, Ленинградской и других областей СЗФО, лицензированные городские торговые сети;
- по заказам других ЭС биомедицинской и фармацевтической отраслей промышленности РФ и ЭС МФК СПб и иных задействованных в производственных цепочках ЭС.

Для зарубежных рынков необходимы дополнительные коммуникационные усилия. В настоящее время заключены договора с ЭС отдельных стран СНГ и Балтии – Республикой Беларусь, Казахстаном, Украиной, Арменией, Киргизией, Эстонией и Латвией. Проведены переговоры с фински-

ми и норвежскими компаниями, а также с Китаем и Монголией о научно-исследовательской, промышленной и торговой кооперации в области разработок, производства и продаж ЛП, а также в сфере продвижения международных стандартов надлежащих практик фармакопеи.

Ориентировочные удельные затраты на сбыт готовой продукции ЛП составят, начиная с 2018 г., €3 000 тыс. В целях реализации стратегии производственного, организационного и инновационного развития изучаемого ЭС предусмотрены запланированные в стратегии изменения: произвести на 32% обновление парка подвижного состава для осуществления международных транспортных перевозок готовых товарных форм ЛП с получением права выезда за территорию РФ с оформлением соответствующей разрешительной документации, в том числе в службе международных грузовых перевозок.

Специализированные и сертифицированные под перевозки фармацевтических товаров ЭС автомобили «*Volvo F-12*» будут приобретены в момент успешного достижения первых трёх целей реализации стратегии – формирования инвестиционной стратегии; стимулирование маркетинговых инноваций; развитие производства. Для этого рекомендуется внести в штатное расписание дополнительные единицы специалистов по организации работ, в частности, в области международной коммерческой логистики, токсичных отходов фармацевтического производства и оценки экологической обстановки и возможного ущерба от основной деятельности окружающей среде.

### Полученные результаты исследования

Ориентировочные затраты на решение маркетинговых задач в рамках стратегии составят €555 тыс., в том числе: исследования рынка ЛП – €170 тыс.; рекламная поддержка – €265 тыс.; участие в тематических выставках, включая ПАО ВЦ «Ленэкспо» и ежегодных форумах *Life Sciences Invest* – €120 тыс. При завоевании значительной, до 8%, доли товарного рынка предусмотрено 5%-е снижение ежегодных затрат на маркетинговые изыскания.

В связи с тем, что производство фармацевтической и медицинской продукции в кластере организовано на площадях ОЭЗ, взаимодействие, координация и контроль за данным ЭС будут осуществляться по принятым Управляющей компанией ОЭЗ схемам для региона. Ожидаемые сводные результаты от реализации стратегии развития ЭС СПб МФК на заданный период представлены в табл. 4.3.1.

Ожидается, что на второй и третий годы реализации стратегии средняя штучная себестоимость товарной продукции ЛП будет снижаться, в результате чего чистая производственная рентабельность ( $ROR_N$ ) незначительно, но возрастет до уровня в 25,02%. Наоборот, уровень чистой рентабельности продаж ( $ROS_N$ ) ожидает заметное снижение до значения в 13,01%.

Учитывая, что данная инновационная стратегия производственного и организационного развития анализируемого ЭС СПб МФК связана с диверсификацией его фармацевтического производства, целесообразно осуществлять финансирование путем привлечения кредитных ресурсов под государственные гарантии с учётом социальной значи-

мости медико-фармацевтических товаров для населения страны [10, 11].

Табл. 4.3.1. Ожидаемые результаты реализации стратегии инновационного развития компании «АВС» на период 2018-2020 гг. (здесь и далее все таблицы рассчитаны авторами)

№ п/п	Наименование показателя	Период реализации стратегии инновационного развития		
		первый год	второй год	третий год
1	2	3	4	5
1	Объем производства, млн условных ед.	5 000	8 500	9 000
2	Объем реализации товарной продукции, €	19 285 000	32 784 500	34 713 000
3	Себестоимость товарной продукции, €	15 428 570	26 222 500	27 765 000
4	Балансовая прибыль $\Pi_w$ , €	3 856 430	6 562 000	6 948 000
5	Величина налога на прибыль организаций при размере средней ставки в 13,52%, €	520 618	885 870	937 980
6	Плановая чистая (нетто) прибыль $\Pi_N$ , €	3 335 812	4 265 300	4 516 200
7	Рентабельность производства, $ROR$ , %	25,00	25,02	25,02
8	Рентабельность продаж, $ROS_N$ , %	17,30	13,01	13,01

Предполагается также получение компанией «АВС» льготного государственного кредита под гарантии города Санкт-Петербурга (под 9,00÷10,00% годовых начислений<sup>1</sup>). При выделении кредита финансирование будет осуществляться при участии уполномоченных коммерческих банков и СЗ отделения «Банка развития предпринимательства» и банка ВТБ-24, в которых обслуживается анализируемый ЭС.

Формой возврата кредита являются ежегодные перечисления денежных средств из прибыли, остающейся в распоряжении ЭС. А срок кредитования рассматриваемой проектной стратегии составляет 3 года [12]. Порядок покрытия капитальных затрат по годам, с учётом схемы финансирования проекта развития, приведён в таблице 4.3.2.

Табл. 4.3.2. Общий размер инвестиций капитального характера по годам реализации стратегии инновационного развития компании «АВС», €тыс.

№ п/п	Наименование показателя	Первый год	Второй год	Третий год	Всего:
1	2	3	4	5	6
1	Размер кредита, €тыс.	28 100	0	0	28 100
2	Собственные средства, €тыс.	33 200	0	0	33 200

При такой схеме погашения заёмные средства расходуются в начале, а собственные средства – в конце первого года реализации проекта. Оценим затраты, входящие в себестоимость товарной продукции ЛП, и рассчитаем ожидаемый доход от реализации товарной продукции за каждый год осуществляемой стратегии по всей хозяйственной деятельности экономического субъекта на территории резидентуры, что представлено в табл. 4.3.3.

Определение чистой текущей стоимости осуществлялось методом выбора стратегии для реализации: стратегия считалась прибыльной, и её можно принять к реализации, если показатель чистой приведённой стоимости  $NPV$  при ставке дисконтирования  $r$  будет положительным –  $NPV(r) > 0$ . Расчёты чистой текущей стоимости представлены в

табл. 4.3.4. Таким образом, значение показателя  $NPV(r)$  положительно и равно €24 418,6 тыс.

Табл. 4.3.3. Затраты, формирующие себестоимость и цену фармацевтической товарной продукции ЛП, ожидаемый доход от реализации всей хозяйственной деятельности компании «ABC», €тыс.

№ п/п	Наименование показателя	Первый год	Второй год	Третий год
1	2	3	4	5
1	Постоянные затраты на все хозяйственные операции	97 643,6	106 692,5	112 292,5
2	Переменные затраты на все хозяйственные операции	56 207,9	153 263,9	162 634,6
3	Амортизационные отчисления	440,0	2 268,6	2 722,9
4	Перечисляемый налог на прибыль организаций при средней ставке $tax_{\Pi} = 13,52\%$	13 497,5	22 945,8	24 295,5
5	Текущие косвенные затраты	167 789,0	285 170,8	391 946,5
6	Валовые доходы от операционной деятельности	25 061,0	42 674,2	45 184,5

Табл. 4.3.4. Расчёт ЧДД (чистого дисконтированного дохода) и  $NPV(r)$  в прогнозный и постпрогнозный периоды деятельности компании «ABC», €тыс.

№ года п/п	Капитальные затраты	Доход с учётом амортизации	Коэффициент дисконтирования	Приведённые капитальные затраты	Дисконтированный доход	ЧДД <sub>t</sub>	$NPV(r)_t$
1	2	3	4	5	6	7	8
0	28 100,0	0	1,00	28 100,0	0	-28 100,0	-28 100,0
1	33 200,0	22 501,0	0,83	27 666,7	21 250,8	-26 415,9	-34 515,9
2	-	44 942,8	0,69	-	31 210,3	31 210,3	-33 056,0
3	-	47 907,4	0,58	-	27 724,2	27 724,2	24 418,6
-	Итого:	115 351,2	-	55 766,7	80 185,3	4 418,6	-71 253,3

Определим величину показателя  $IRR$  (норму внутренней рентабельности), т.е. выясним, при какой ставке дисконтирования реализация стратегии развития ЭС окажется безубыточной. Если ставка дисконта будет ниже процентной ставки за кредит, то реализации стратегии ЭС окажется убыточной. Величина  $IRR$  численно определяется как значение дисконта, при котором  $NPV(r)$  обращается в нуль. Иными словами, критическая характеристика  $IRR$  определяется точкой пересечения графика зависимости  $NPV(r)$  от величины дисконта  $r$  с осью абсцисс, как это изображено на рисунке 4.3.1.

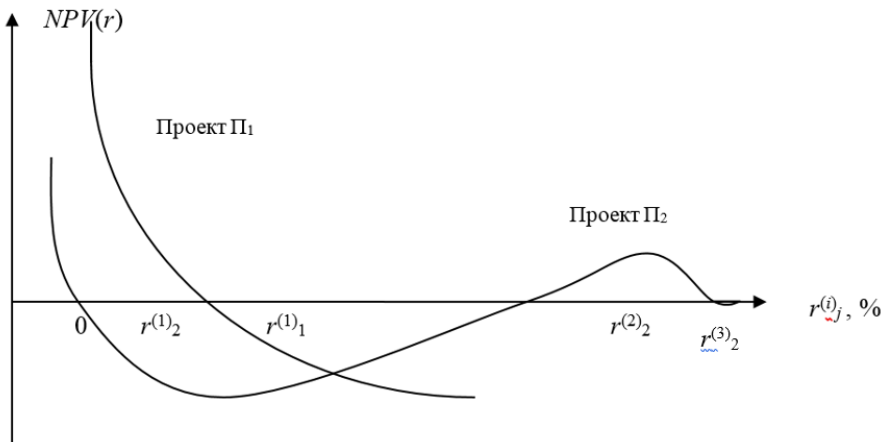


Рис. 4.3.1. Зависимость функции чистой текущей стоимости двух вариантов проекта (в статье рассматривается один вариант проекта П1) с регулярным денежным потоком при разных ставках внутреннего процента. Так,  $r_1^{(1)}$  – ставка внутреннего процента для проекта П1; а  $r_2^{(1)}, r_2^{(2)}, r_2^{(3)}$  – ставки внутреннего процента по трём контрольным точкам, предусмотренным в варианте проекта П2



Для наглядности рассмотрим данные табл. 4.3.5, в которой содержится соответствующая зависимость показателя  $NPV(r)$ . С помощью приведённых данных по ЭС, привязанных к отчётности по РС БУ (Российские стандарты бухгалтерского учёта), выявлено, что при  $IRR = 0,51$ ;  $NPV(r) = 0$ . Таким образом, величина показателя  $IRR$  значительно превосходит ставку дисконтирования, предусмотренную выбранной стратегией; именно поэтому реализацию принятой стратегии инновационного развития ЭС можно признать достоверно безубыточной с установленным в определённом порядке уровнем вероятности.

Табл. 4.3.5. Зависимость изменения  $NPV(r)$  от величины дисконта компании «АВС»

№ п/п	Величина дисконта	0,20	0,50	0,60
1	$NPV(r)$ , €тыс.	21 118,6	3 854,0	-3 995,7

Определим срок окупаемости  $PP$ , или  $T_{ок}$  инновационного проекта ЭС СПб МФК по следующей формуле:

$$PP(T_{ок}) = t + \frac{NPV(r)_t}{ЧДД_{t+1}},$$

где  $t$  – номер последнего года, когда  $NPV(r)_t < 0$ ;  
 $NPV(r)_t$  – значение  $NPV(r)$  в текущем,  $t$ -м году (без минуса);  
 $ЧДД_{t+1}$  – значение  $ЧДД$  (чистый дисконтированный доход) в следующем ( $t+1$ )-м прогнозируемом году (оценён отдельно в 277 242 денежных единицы).

$$PP(T_{ок}) = 2 + \frac{33\,056}{277\,242} = 2,12 \text{ года}.$$

Таким образом, проект избранной стратегии окупается между 2-м и 3-м годами его реализации. Определим индекс доходности ( $PI$ ) от реализации стратегии в российском варианте оценочного стандарта:

$$PI = \frac{\text{дисконтированный доход}}{\text{капитальные затраты}} = \frac{80\,185,3}{55\,766,7} = 1,4378.$$

Так как величина  $PI > 1$ , то, согласно рекомендованному критерию данного показателя, стратегию реализации инновационного развития ЭС также можно принять к исполнению и реализации в плановом периоде.

Оценим число условных единиц инновационных ЛП, которое необходимо произвести и реализовать лишь для покрытия текущих затрат ЭС. Согласно принятой стратегии развития, компания «АВС» планирует увеличивать соразмерно объемы производства / продаж ежегодно, поэтому определим уровень безубыточности как *критические точки* натуральных объемов для каждого года отдельно  $Q_{кр}^{(t)}$ . Исходные данные для расчётов взяты авторами из проектных расчетов стратегии для ЭС [13]. Формула имеет следующий вид:

$$Q_{кр}^{(t)} = \frac{\text{Постоянные} \cdot \text{затраты} \times \text{Количество} \cdot \text{продукции}}{\text{Объём} \cdot \text{продаж} - \text{Переменные} \cdot \text{затраты}}.$$

Первый год

$$Q_{кр}^{(1)} = \frac{967\,436 \times 500}{1\,928\,500 - 56\,2079} = 375 \text{ тыс. ед.};$$

Второй год

$$Q_{кр}^{(2)} = \frac{1\,066\,925 \times 850}{3\,278\,450 - 1\,532\,639} = 520 \text{ тыс. ед.};$$

Третий год

$$Q_{кр}^{(3)} = \frac{1\,122\,925 \times 900}{3\,471\,300 - 1\,626\,346} = 548 \text{ тыс. ед.}$$

Оценим финансово-коммерческие риски, возникающие при реализации стратегии инновационного, производственного и организационного развития ЭС, а также варианты защиты от возможных эндогенных и экзогенных угроз для стратегии. Результаты такого анализа приведены в таблице 4.3.6.

Табл. 4.3.6. Возможные риски, варианты защиты и способы страхования коммерческой деятельности компании «АВС»

№ п/п	Виды рисков	Способы защиты и страхования рисков	Вероятность наступления страхового случая*
1	Отсутствие каналов сбыта лекарственных препаратов	Формирование портфеля заказов на поставку продукции в текущем году и заключение договоров-фьючерсов	0,10
2	Сбои в поставках сырья, материалов и пр.	Создание месячного запаса фармацевтического сырья, материалов, комплектующих	0,10
3	Неплатёжеспособность покупателей (аптечных и торговых сетей, больнично-госпитальных структур и др.)	Использование инструментов «менеджмент-маркетинг»: расширение круга возможных покупателей и введение системы частичной или полной предварительной, авансовой оплаты (50% и выше от стоимости заказа)	0,50
4	Появление новых конкурентов на освоенных и планируемых рынках сбыта	Существует возможность относительного снижения цены на ЛП, исходя из соразмерного уменьшения затрат на производство, отхода от методики рыночного образования	

№ п/п	Виды рисков	Способы защиты и страхования рисков	Вероятность наступления страхового случая*
		цен/тарифов и с ориентацией на способы затратного его механизма: низкие издержки – низкие цены	0,30
	Итого:	–	1,00

\*Примечание: средняя экспертная оценка уровня вероятности, принятая в отечественной практике подобных расчётов.

### Обсуждения

Оценим *чувствительность и устойчивость* стратегии инновационного, производственного и организационного развития компании «АВС». Под чувствительностью / восприимчивостью стратегии понимается предел изменения значений показателей, при которых сохраняется эффективность реализации стратегии, а под устойчивостью – сохранение показателей эффективности стратегии в различных ситуациях [13].

Стратегию как процесс следует считать устойчивой при условии, что при 10%-х отклонениях индикаторов (инвестиции капитального характера, объём рыночных продаж, физический объём производства, текущие операционные затраты, изменения уровня экономических факторов мезо- и макроуровня) выполняется нормативное требование  $NPV(r) \geq 0$ .

Оценим соразмерное изменение общей стоимости объема продаж ЛП за три прогнозируемых года реализации стратегического проекта и динамику  $NPV(r)$ . Результаты такой финансовой аналитики показаны в табл. 4.3.7.

Из анализа приведённых выше данных следует, что допустимое снижение объёма продаж должно быть не более чем на €18 800 тыс. (при этом  $NPV(r) = 0$ ), что соответствует 2,23%-му уменьшению планируемого объёма продаж. Проект можно считать неустойчивым к показателю объёма продаж, так как при уменьшении объёма продаж на 10%  $NPV(r) = -€34\,582,20$  тыс. Однако следует отметить, что практически стратегию реализации можно считать устойчивой на первый год реализации, где 10%-е уменьшение объёма продаж соответствует абсолютному значению  $NPV(r) = €19\,285,00$  тыс.

Табл. 4.3.7. Возможные изменения  $NPV(r)$  при уменьшении объёма продаж  $W$  компании «АВС» на внутреннем и внешнем рынках

№ п/п	Наименование показателя	Первый год	Второй год	Третий год
1	2	3	4	5
1	Объём продаж ЛП по годам реализации стратегии, $W$ , €тыс.	86 782,50	85 046,85	78 104,25
2	Величина $NPV(r)$ , €тыс.	24 418,60	773,60	-34 582,20
3	Базисный абсолютный прирост объёмов продаж, €	0	-1 735 650	-8 678 250
4	Базисный абсолютный прирост $NPV(r)$ , €	0	- 23 645 000	-59 000 800
5	Базисный относительный прирост объёмов продаж, %	0	-2,00	-10,00
6	Базисный абсолютный прирост $NPV(r)$ , %	0	-96,83	-241,62

Для второго и третьего годов реализации стратегии развития ЭС следует проработать вопрос получения больших величин дисконтированного дохода, например, за счёт снижения себестоимости фармацевтического производства и увеличения объёмов реализации товарной продукции.

Здесь требуется установить жёсткий контроль со стороны руководства компании «АВС» за выполнением планов оптовых и розничных продаж ЛП во втором и третьем периодах реализации стратегии развития компании.

Оценим допустимый рост инвестиций капитального характера на развитие ЭС. Результаты расчёта изменения  $NPV(r)$  при увеличении величины капитальных затрат представлены в табл. 4.3.8, где показаны также результаты изменений адвалорных величин  $NPV(r)$  и предусмотренных стратегией развития ЭС целевых затрат на производственной площадке ОЭЗ ТВТ «Нойдорф».

Табл. 4.3.8. Результаты расчёта изменения  $NPV(r)$  при увеличении размера целевых капитальных затрат компании «АВС»

№ п/п	Наименование показателя	Первый год	Второй год	Третий год
1	2	3	4	5
1	Капитальные затраты, €тыс.	61 300,00	67 430,00	88 272,00
2	Величина $NPV(r)$ , €тыс.	24 418,60	18 767,50	-193,20
3	Базисный абсолютный прирост капитальных затрат, €тыс.	0	6 130,00	26 972,00
4	Базисный абсолютный прирост $NPV(r)$ , €тыс.	0	-5 651,10	-24 611,80
5	Относительное изменение капитальных затрат, %	0	10,00	43,50
6	Относительное изменение $NPV(r)$ , %	0	-22,00	-201,01

Из полученных результатов следует, что допустимое увеличение капитальных затрат должно быть не более, чем на €2 630,00 тыс. При этом  $NPV(r) \geq 0$ , что составляет 43,5%-е увеличение планируемых капитальных затрат.

Стратегию можно считать устойчивой к изменению капитальных затрат, так как при увеличении их на 10%  $NPV(r) = €1\ 876\ 750,00$ .

Оценим величину допустимого повышения операционных затрат на текущую деятельность. Результаты расчёта изменения  $NPV(r)$  при увеличении текущих затрат представлены в табл. 4.3.9. Там же показаны результаты расчета относительных и абсолютных изменений величин  $NPV(r)$  и текущих затрат ЭС на производство ЛП.

Табл. 4.3.9. Результаты расчета изменения  $NPV(r)$  при увеличении размера текущих затрат

№ п/п	Наименование показателя	Первый год	Второй год	Третий год
1	2	3	4	5
1	Текущие затраты, €тыс.	75 490,53	79 265,06	83 039,58
2	Величина $NPV(r)$ , €тыс.	2 441,86	0	-2 692,29
3	Абсолютное увеличение текущих затрат, €тыс.	0	3 774,53	7 549,05
4	Абсолютное изменение $NPV(r)$ , €тыс.	0	-2 441,86	-5 134,15
5	Относительное увеличение текущих затрат, %	0	5,00	10,00
6	Относительное изменение $NPV(r)$ , %	0	-100,00	-210,00

Из полученных данных следует, что увеличение текущих затрат должно быть не более, чем на €3774,53 тыс. при том, что  $NPV(r) \geq 0$ . Это соответствует 5%-му увеличению планируемых текущих затрат. Стратегию можно считать неустойчивой к изменению операционных затрат, т.к. при увеличении их на 10%  $NPV(r) = - €2\ 692,29$  тыс. Руководству компании «АВС» и совету директоров МФК ОЭЗ производственной площадки «Нойдорф» рекомендуется контроли-

ровать неблагоприятное синхронизированное возрастание текущих операционных затрат тех участников СПб медико-фармацевтического кластера, которые связаны между собой деловыми партнёрскими взаимоотношениями.

Оценим адвалорной характеристикой, на сколько допустимо изменение банковской учётной ставки в нежелательную для реализации стратегии развития ЭС сторону. Результаты такого расчёта представлены в табл. 4.3.10; там же показаны результаты расчета относительных и абсолютных изменений величин  $NPV(r)$  и банковской учётной ставки для ЭС.

Табл. 4.3.10. Изменение  $NPV(r)$  компании «ABC» при увеличении банковской учётной ставки

№ п/п	Наименование показателя	Первый год	Второй год	Третий год
1	2	3	4	5
1	Банковская учётная ставка, %	10,00	20,00	50,00
2	Величина $NPV(r)$ , €тыс.	2 441,86	1 431,62	-369,57
3	Абсолютное увеличение банковской учётной ставки, %	0	10,00	40,00
4	Абсолютное изменение $NPV(r)$ , €тыс.	0	-1 002,80	-2 803,99
5	Относительное увеличение банковской учётной ставки, %	0	100,00	400,00
6	Относительное изменение $NPV(r)$ , %	0	-41,84	-115,00

Из полученных данных следует, что избранная стратегия развития будет устойчива к изменению банковской учётной ставки. Действительно,  $NPV(r)$  становится равным нулю при увеличении учётной ставки почти на 42,00%.



Рассмотрим влияние изменения величины риска. Соответствующие результаты расчета представлены в табл. 4.3.11, и там же показаны результаты расчета относительных и абсолютных изменений величин  $NPV(r)$  и сводного (агрегированного) риска. Из приведённых данных следует, что избранную стратегию развития можно считать устойчивой к изменению величины агрегированного риска. Максимально возможный риск может быть повышен до 40%, что признано считать вполне допустимым при принятии управленческого решения.

Табл. 4.3.11. Изменение  $NPV(r)$  при увеличении сводного риска компании «АВС»

№ п/п	Наименование показателя	Первый год	Второй год	Третий год
1	2	3	4	5
1	Принимаемый риск, %	8,00	12,00	40,00
2	Величина $NPV(r)$ , €тыс.	2 441,86	1 997,87	-11,17
3	Абсолютное увеличение риска, %	0	4,00	32,00
4	Абсолютное изменение $NPV(r)$ , €тыс.	0	4 366,55	-2 445,58
5	Относительное увеличение риска, %	0	50,00	400,00
6	Относительное изменение $NPV(r)$ , %	0	-18,00	-101,00

По результатам проведённой авторами в исследовании экспертизы реализации стратегии инновационного, производственного и организационного развития предпринимательской структуры «АВС» заполняется сводная таблица 4.3.12 теми данными, что получены в отношении измеренной чувствительности и устойчивости избранной стратегии развития.

## Выводы и рекомендации

В целом стратегию развития ЭС следует рассматривать в качестве вполне устойчивой по большинству заявленных параметров в связи с тем, что анализ сводных операционных затрат предпринимательской структуры при их разбивке по видам (на постоянные и переменные) и в оценке по отдельным годам трёхлетнего периода показал определённую устойчивость к предусмотренным в анализе вариантам изменений финансовых и других технико-экономических показателей.

Табл. 4.3.12. Сводные данные по чувствительности и устойчивости стратегии инновационного развития фармацевтической компании «АВС» на период 2018–2020 гг.

№ п/п	Наименование показателя	Базовое значение	Чувствительность стратегии	Уровень 10%-й устойчивости
1	2	3	4	5
1	Объём продаж: по стоимости, <i>W</i> , €тыс.; натурально-вещественный состав, <i>Q</i> , тыс. ед.	86 782,50 2 250 000	<i>min</i> 84 902,50 2 200 000	неустойчива
2	Затраты капитального характера, €тыс.	6 130,00	<i>max</i> 7 926,50	устойчива
3	Текущие (операционные) затраты, €тыс.	75 490,53	<i>max</i> 8 670	неустойчива
4	Банковская учётная ставка (льготная), %	10,00	<i>max</i> 42,00	устойчива
5	Принятый сводный риск (с учётом $\beta$ -коэффициента), %	8,00	<i>max</i> 40,00	устойчива

Апробирование авторской концепции формирования и реализации стратегии инновационного развития компании «АВС» с позиций Программно-целевого подхода и Метода анализа иерархий показало, что приоритетными компонен-

тами концепциями в настоящее время выступают развитие производства в части инновационных ЛП, внедрение организационных новшеств, защита ПИС на ЛП собственных разработок, развитие современных маркетинговых коммуникаций и поддержка предпринимателей со стороны властных структур.

Принимая во внимание сравнительно высокий сложившийся уровень себестоимости товарного выпуска и прогнозируемый дальнейший рост калькулируемых затрат (неблагоприятная динамика цен на импортные лекарственные вещества даже с учетом свободной таможенной зоны) следует сосредоточиться на удержании достигнутого уровня чистой прибыли ЭС.

#### **Направления дальнейших исследований**

С учётом результатов проведённого факторного анализа для изучаемого ЭС АВС могут быть в рамках открывающихся перспектив дальнейших исследований рынка ЛП и производителей фармацевтической продукции предложены такие конкретные организационные мероприятия инновационного характера по сохранению уровня чистой операционной прибыли экономического субъекта:

- увеличение объёмов производства / реализации новых и новейших ЛП в результате использования средств активного маркетинга и совершенствования коммерческой логистики при проведении торгово-сбытовых операций на рынках РФ и вне, а также на базе внедрения управленческих инноваций;

- снижение накладных расходов за счёт внедрения новейших информационно аналитических систем финансового и управленческого учёта на базе международных

стандартов МСФО и *GAAP*, а также действительных достижений цифровизации, реальных прикладных платформ *block-chain* и использования возможностей *Big Date*.

- повышение доли той продукции в товарном выпуске, которой присвоены международные стандарты по всем действующим позициям спектра надлежащей практики *GP* – (*GMP, GLP, GCP, GPP, GSP, GTP-GDP*)<sup>2</sup> [15];
- снижение доли производства морально устаревших дженериков, по которым накоплен критический объём рекламаций конечных потребителей-пациентов, отрицательных заключений официальных организаций по качеству ЛП, их правового статуса.

В творческих планах соавторов предусмотрены дальнейшие рыночные исследования и предметные экономические измерения, которые надлежит осуществлять параллельно с запусками предприятиями микро, малого и среднего предпринимательства в производство признанно инновационных, доступных и столь необходимых населению страны лекарственных препаратов [14].

#### *Постраничные сноски*

<sup>1</sup> Ставка рефинансирования ЦБ РФ (она же ключевая ставка) на 29.08.2015 – 8,25% (установлена Указанием Банка России от 13.09.2012 г. № 2873-У «О размере ставки рефинансирования Банка России»), и она остается неизменной с сентября 2012 г. На очередном Совете директоров ЦБ, состоявшемся 25 июля 2014 г. принято решение повысить ключевую ставку до уровня 8,00%, а ставку рефинансирования не менять. Размер процентной ставки не позволяет рядовым предпринимательским структурам надеяться на получение кредитов от уполномоченных банков меньше, чем под 15,25% годовых. С 26 марта по 16 сентября 2018 г. будет действовать ставка 7,25%. Разница между этой ставкой и ставкой займа – доход кредитора; обычно это 5,00÷7,00%. Однако некоторые банки лукавят и пытаются заработать на кредитах от 10% и более.

<sup>2</sup> *GMP* (*good manufacturing practice*) – надлежащая производственная практика; *GLP* – надлежащая лабораторная практика; *GCP* – надлежащая клиническая практика. Российский сертификат *GMP* от Минпрома РФ подтверждает соответствие производственных площадок российским стандартам *GMP*. Сертификат выдается на основании всеобъемлющего аудита комиссии МПТ, подтверждает, что процессы разработки, производства и контроля качества в деятельности ЭС организованы в соответствии с высокими стандартами качества, и выпуск таблеток, мягких и твердых желатиновых капсул и пеллет (гранулированных лекарственных форм) на его производственных мощностях соответствует требованиям Международных стандартов надлежащей практики продажи, хранения и транспортировки (распределения) ЛП *GMP.GPP, GSP, GTP-GDP*.

### Литература

1. Шумпетер Й.А. Теория экономического развития. Капитализм, социализм и демократия // Пер. с нем. / Серия: «Антология экономической мысли». М.: ЭКСМО, 2008. 864 с.
2. Брейли Р. Принципы корпоративных финансов / Р. Брейли, С. Майерс. М.: Изд-во «Тройка-Диалог-Олимп-Бизнес», 2007. 428 с.
3. Боумэн К. Основы стратегического менеджмента / Пер. с англ. М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1997. 175 с.
4. Чесбро, Г. Открытые инновации / Пер. с англ. В.Н. Егорова. / Г. Чесбро. – М.: Изд-во «Поколение», 2007. 336 с. С. 29-30.
5. Вилисов М.В. Государственно-частное партнёрство: политико-правовой аспект. URL: [www.rusrand.ru/vlast/publikac/partn/](http://www.rusrand.ru/vlast/publikac/partn/) (дата обращения: 07.02.2020).
6. Портал малого и среднего предпринимательства Санкт-Петербурга [Электронный ресурс]. – <http://pmp.crpp.ru/registry/infr/> (дата обращения: 06.01.2020).
7. Цацулин А.Н. Управление затратами на предприятии / Учебно-методический комплекс. Направление подготовки: 08.02.00.62 «Менеджмент». Квалификация (степень) выпускника – бакалавр // Балтийская академия туризма и предпринимательства. Санкт-Петербург, 2014. 114 с.
8. DSMGroup. Фармацевтический рынок России. 2018. – Апрель. <https://www.google.ru/search?q=DSM+Group+%D0%3Dchrome&i.e.=UTF-8>. (дата обращения: 20.01.2020).
9. Фармацевтический рынок России. Итоги 2010-2016 г. [Электронный ресурс] / Режим доступа: <http://www.dsm.ru/marketing/free-information/analytic-reports/> (дата обращения: 25.12.2019).
10. Глазьев С.Ю. Какая модернизация нужна России? // «Экономист» 2010, № 8. С. 16.
11. Зарубежный опыт государственной поддержки инноваци-

онных малых и средних предприятий [Электронный ресурс]. – <http://kfpp.ru/analytics/material/innovation.php>. (дата 28.12. 2019).

12. Общественный совет по развитию малого предпринимательства при губернаторе Санкт-Петербурга [Электронный ресурс] – <http://www.ossppb.ru/podderzhka/> (дата обращения: 11.12.2019).

13. Рыба Н.Н., Цацулин А.Н. Развитие региональных медико-фармацевтических кластеров в системе инновационного предпринимательства Санкт-Петербурга / В сборнике: Государство и Бизнес. Современные проблемы экономики // Материалы X Международной научно-практ. конференции / СЗИУ РАНХ и ГС СПб., 2018. С. 75-80.

14. Цацулин А.Н., Цацулин Б.А. Региональные медико-фармацевтические кластеры априори должны быть инновационными / В книге Кластерная экономика и промышленная политика: теория и инструментарий // Авт. коллектив Budner W.W., Palicki S., Pawlicka K., Анисимов С.Д., Бабкин А.В. и др./ Под ред. проф. А.В. Бабкина. – Санкт-Петербург, 2015. С. 228-288.

15. Паспорт СПб МФК ОЭЗ ТВТ. [https://www.gisip.ru/files/oms\\_gisip\\_docker/36bc30a9edd6bad4397bbdf581fbcac64.pdf](https://www.gisip.ru/files/oms_gisip_docker/36bc30a9edd6bad4397bbdf581fbcac64.pdf). (дата 20.07.2020).

16. Евсеева О.А., Бабкин А.В. Формирование методики оценки эффективности государственной поддержки малых и средних предприятий // Известия Иркутской государственной экономической академии. 2014. № 6. С. 79-84.

17. Квинт В.Л. Концепция стратегирования. Т. 1. – СПб.: Изд-во СЗИУ РАНХ и ГС при Президенте РФ, 2019. 132 с.

18. Бабкин А.В., Бухвальд Е.М. Проблемы стратегического планирования в региональном и муниципальном звене управления Российской Федерации // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2015. № 4 (223). С. 25-37.

19. Tsatsulin, A.N., Babkin, A.V., Babkina, N.I. Analysis of the structural components and measurement of the effects of cost inflation in the industry with the help of the index method // Proceedings of the 28th International Business Information Management Association Conference - Vision 2020: Innovation Management, Development Sustainability, and Competitive Economic Growth, 2016. С. 1559-1573.

20. Формирование цифровой экономики и промышленности: новые вызовы / Александрова А.В., Алетдинова А.А., Афтахова У.В., Бачурина С.С., Богачкова Л.Ю. и др. Коллективная монография. - Санкт-Петербург, 2018.

### **Сведения об авторах**

**Цацулин Александр Николаевич** – доктор экономических наук, профессор, Северо-Западный институт управления Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ (филиал – Санкт-Петербург)

**Болдырев Владислав Алексеевич** – аспирант Балтийской академии туризма и предпринимательства, Санкт-Петербург; vesvas@mail.ru

**Tsatsulin Aleksandr N.** – Doctor of Economic Sciences, Professor, North-West Institute of Management of the Russian Academy of National Economy and Public Service under the President of the Russian Federation, Saint-Petersburg

**Boldyrev Vladislav A.** – Baltic Academy of Tourism and Entrepreneurship, St. Petersburg; Corresponding author's e-mail address, vesvas@mail.ru

DOI 10.18720/IEP/2020.6/18

## **§ 4.4 Особенности реализации механизма государственно-частного партнёрства в промышленности России (на примере атомной энергетики)**

### **Аннотация**

Растущая роль атомной энергетики и ядерных технологий в обеспечении устойчивого развития и энергетической безопасности страны определяется, в первую очередь, эффективным развитием атомной генерации, в том числе, за счет строительства новых энергоблоков. Атомная промышленность является самой капиталоемкой отраслью топливно-энергетического комплекса, а вопрос финансирования – ключевым при рассмотрении проектов строительства новых АЭС. Наряду с государственными ассигнованиями, как традиционной формой финансирования проектов, в российской атомной энергетике возрастает актуальность новых механизмов взаимодействия частного бизнеса и государства. В работе рассмотрены особенности ГЧП применительно к финансированию сооружения новых энергоблоков в России и за рубежом,

проанализирован опыт использования ГЧП в других странах, выявлены факторы, сдерживающие развитие ГЧП в российской атомной энергетике, предложены пути их преодоления. В качестве направления дальнейшего исследования представляет интерес оценка целесообразности использования в России зарубежной практики строительства АЭС с привлечением конечных потребителей электроэнергии.

**Ключевые слова:** атомная энергетика, методы финансирования строительства новых АЭС, государственно-частное партнерство, проектное финансирование, конкурентоспособность ГК «Росатом».

#### **§ 4.4 Features of realization of the mechanism of public-private partnership in the industry of Russia (on the example of nuclear power)**

##### ***Abstract***

The growing role of nuclear energy and nuclear technologies in ensuring the sustainable development and energy security of the country is determined by the effective development of nuclear generation, including the construction of new power units. The nuclear industry is the most capital-intensive industry in the fuel and energy complex, and investments is a key issue when considering projects for the construction of new nuclear power plants. Along with government subsidies, as a traditional form of project financing, there is an increase in relevance of new mechanisms for interaction between private business and the state in the Russian nuclear power industry. The research considers the peculiarities of PPPs in relation to financing the construction of new power units in Russia and abroad, analyze the experience of using PPPs in other countries, identified factors that hinder the development of PPPs in the Russian nuclear energy and proposed ways to overcome them. As a direction of further research, it is interesting to assess the feasibility of using foreign practice in Russia for the construction of nuclear power plants with the involvement of end users of electricity.

**Keywords:** nuclear energy, methods of financing the construction of new nuclear power plants, public-private partnership, project financing, competitiveness of Rosatom Group of Companies.



## Введение

Атомный энергопромышленный комплекс России - высокотехнологичная и конкурентоспособная на мировом рынке индустрия, которая во многом определяет развитие других отраслей экономики, среди которых энергетическое машиностроение, строительная промышленность, информационно-коммуникационные технологии, и является лидером российской экономики по внедрению цифровых технологий [1, 22, 23]. Государственная программа «Развитие атомного энергопромышленного комплекса», принятая Постановлением №506-12 2 июня 2014 г., определяет рост значения атомной энергетики и ядерных технологий в обеспечении устойчивого развития и энергетической безопасности страны, в первую очередь, за счет эффективного развития атомной генерации, в том числе, за счет строительства новых энергоблоков, как на внутреннем, так и на внешних рынках. Традиционно основными источниками строительства новых энергоблоков являются государственные ассигнования и гарантии (государственное финансирование из бюджета, финансирование под гарантии бюджета страны заказчика или подрядчика), собственные и привлеченные средства (акционерный и заемный капитал). Специфической особенностью атомной энергетики являются высокие капитальные затраты на строительство новых энергоблоков наряду с длительным сроком возврата инвестиций по таким проектам [2]. По данным Всемирной Ядерной Ассоциации, средний срок строительства АЭС составляет порядка 7-8 лет, а срок окупаемости инвестиций – 15-25 лет [3, 23]. В мировой практике финансирования проектов по строительству новых АЭС данная особенность нахо-

дит отражение в сохранении роли государства, как основного инвестора и зачастую инициатора проекта. Вместе с тем эволюция методов финансирования энергетических проектов в ответ на труднодоступность финансовых ресурсов как на государственном, так и на частном уровне, приводит к появлению различных форм комбинированного финансирования, или государственно-частного партнерства (ГЧП), которое подразумевает привлечение коммерческих инвесторов наряду с использованием государственного финансирования.

**Цель** настоящего исследования заключается в выявлении особенностей ГЧП применительно к финансированию сооружения новых энергоблоков ГК Росатом в России и за рубежом. В работе приведен обзор различных подходов для финансирования строительства новых АЭС с акцентом на формы ГЧП, проанализировано российское законодательство в сфере ГЧП, рассмотрены различные формы ГЧП, используемые в российской и зарубежной практике, выявлены факторы, сдерживающие развитие ГЧП в российской атомной энергетике, предложены пути их преодоления.

**Объектом исследования** является государственно-частное партнерство в сфере ядерной энергетике.

**Основными методами** проведения исследования являются сравнительный анализ, статистический анализ и обобщение.

### **Полученные результаты и их обсуждение**

Атомная энергетика не может быть представлена в стране без определенной государственной поддержки. Государство принимает политические решения в отношении

желательности и необходимости включения атомной энергетики в свое национальное энергетическое портфолио, обладает полномочиями по созданию экономических и институциональных условий для финансирования проектов АЭС, осуществляет законодательную деятельность, таким образом, получая возможность контроля за неопределенностью и нарушением сроков проекта, которые, в свою очередь, приводят к росту издержек и даже отмене проекта с финансовыми потерями. Правительство берет на себя лидирующую роль в продвижении, развитии и финансировании атомной энергетики, субсидирует или финансирует новые АЭС напрямую или посредством государственных коммунальных компаний. Оно также обладает полномочиями разрешить строительство новых АЭС и частично финансировать строительство через тариф на электроэнергию в течение срока строительства.

Государственная поддержка заемного финансирования традиционно заключается в предоставлении кредита или других типов гарантий для содействия финансирования крупных объектов капитального строительства. Гарантии по кредитам могут стать для государства источником получения дохода, а не только субсидиями/затратами. Используя схему страхования или подход экспортного кредитования, правительство может, например, начислять проценты на размер кредита в качестве платы за предоставление гарантии. Они могут также включать гарантированную оплату поставок электроэнергии (договор, обязывающий покупателя принять товар или выплатить неустойку) или даже соглашения на покрытие издержек из-за нарушения сроков в связи с действием или бездействием правительства. Каждая

из этих гарантий несет свой риск для правительства, по которому правительство берет ответственность за невыполнение обязательств. Помимо государства, в качестве гарантов могут выступать сами энергокомпании, крупные корпорации или консорциумы. Риски в этом случае не меняются, но убытки выпадают на долю частных инвесторов, а не правительства.

Даже если государство не строит и не владеет новой АЭС, оно все равно может войти в структуру собственности. При отсутствии для этого национальных ресурсов государство может стать собственником разными путями, например, отдав в залог дебиторскую задолженность кредитоспособных отраслей, находящихся в государственной собственности); передав часть государственной выручки (например, от экспорта минералов или налогов); отдав в залог актив, например, запасы уран, или услуги, такие, как утилизация РАО. Такое участие государства при некоторых правовых режимах может расцениваться субсидированием или предоставлением атомной энергетике нечестного преимущества. Альтернативным методом финансирования строительства АЭС со стороны государства может стать заключение государственных контрактов. Однако государственное участие в форме государственных закупок увеличивает стоимость проекта: по информации Всемирного банка, госзакупки добавляют до 40% к затратам проекта [4].

Другими примерами возможных государственных механизмов финансирования являются фиксированные надбавки на продажи электроэнергии, использование национальных фондов (например, фонды инфраструктуры), создание управляемых государством частных банков для по-

мощи в финансировании проектов экологически чистой электроэнергии, включая атомную, и инфраструктуры, слияние активов, например, активов энергетических компаний с другими активами по производству электроэнергии, и использование доходов от национального бизнеса за рубежом. Подходы на уровне стран с участием более одного правительства или энергокомпании также могут быть использованы для финансирования АЭС.

На современном этапе государственные ассигнования, как правило, не обеспечивают финансирования проекта целиком, а могут быть направлены на стимулирование развития проекта на начальном, затратном, этапе. Наиболее распространенной формой финансирования остаются собственные и привлеченные средства энергокомпаний. К собственным средствам энергокомпаний относятся амортизационные отчисления, отчисления в различные фонды, а также нераспределённая прибыль. Амортизационные отчисления используются, как правило, на финансирование текущего обслуживания существующих энергоустановок. Объемы возможного реинвестирования прибыли зависят от политики энергокомпании.

Как отражено в Указе Президента Российской Федерации №585 от 13.10.2018 «Об утверждении основ государственной политики в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности РФ на период до 2025 года и дальнейшую перспективу», источниками ресурсного обеспечения реализации государственной политики в области обеспечения ядерной и радиационной безопасности являются средства федерального бюджета и бюджетов субъектов Российской Федерации, а также средства специальных ре-

зервных фондов, создаваемых за счет отчислений организаций, эксплуатирующих АЭС. Согласно «Правилам отчисления предприятиями и организациями, эксплуатирующими особо радиационно-опасные и ядерно-опасные производства и объекты (атомные станции), средств для формирования резервов, предназначенных для обеспечения безопасности атомных станций на всех стадиях их жизненного цикла и развития» Концерн «Росэнергоатом» формирует следующие резервы:

- для финансирования затрат по обеспечению ядерной, радиационной, технической и пожарной безопасности;
- для финансирования затрат по обеспечению физической защиты, учета и контроля ядерных материалов;
- для финансирования затрат по обеспечению развития атомных станций;
- для финансирования затрат по обеспечению вывода из эксплуатации атомных станций.

Привлеченные средства (акционерный и заемный капитал) являются базовыми элементами финансирования капитальных затрат на строительство новых АЭС, их привлечение делает проект жизнеспособным, т.е. гарантирует превышение доходов над расходами, высокую оборачиваемость и доходность капиталовложений, возможность вывоза доходов за границу при необходимости, возврат долга, надлежащее распределение и управление рисками. Акционерный капитал создается, когда организаторы проекта сами покупают доли в уставном капитале предприятия (внутренний акционерный капитал) или продают их (внешний акционерный капитал). В случае провала проект рискует акционерным капиталом, акционерный капитал попадает под

иной налоговой режим, чем кредит, и является более дорогим для привлечения, чем заемный. В связи с этим акционерный капитал увеличивает средневзвешенную стоимость капитала и, как следствие, стоимость проекта, но необходим для создания надежности проекта, особенно если организаторы имеют низкий кредитный рейтинг, АЭС принадлежит к классу новых проектов FOAKE (от англ. first-of-a-kind-engineering) или является первой в стране. Согласно рекомендациям Всемирного банка, собственный (включая акционерный) капитал заказчика при реализации проекта в энергетическом секторе должен обеспечивать не менее 20-30% затрат.

На современном этапе в атомной энергетике наблюдается определенная тенденция ко все большему использованию заемного капитала. Заемный капитал — это деньги, взятые в долг. Кредиторов может привлечь платежеспособность проекта (потенциал для возврата долга) и цена (стоимость кредита и показатель риск-прибыльность доходов от процентов, предложенные кредитору). Если кредитоспособное правительство или другое юридическое лицо выступает гарантом долга, риск невозврата долга и, таким образом, стоимость долга будут существенно уменьшены. По закону кредиторы пользуются преимуществом перед собственниками при выплате долга в случае провала проекта.

Для любого значительного проекта, как правило, требуется комбинация заемного и акционерного финансирования; для многомиллиардных проектов, таких как АЭС, маловероятно 100% финансирование только одного типа. Заемное финансирование предпочтительно для организато-

ров проекта в связи с более низкими затратами по привлечению кредитов по сравнению с дольщиками, а также риском потери несобственного капитала. Кредиторы предпочитают видеть высокую долю акционерного капитала для снижения собственных рисков, а также как гарантию надежности и уверенности организаторов в проекте или честности намерений. Доля заемного и акционерного капитала в схеме финансирования среди прочего зависит от природы и финансовой позиции организаторов проекта, местных условий, в которых будет строиться АЭС, перспективности, структуры и развития энергетического сектора. Большинство финансовых условий одинаково вне зависимости от того, кто является организатором проекта – государство или частные компании, но риски могут быть совсем разными [5].

Большинство эксплуатируемых в настоящее время АЭС были финансированы и построены на регулируемых рынках, что позволяло им иметь гарантированный сбыт и достаточно высокие цены на электроэнергию для получения высокой доходности. В этих условиях превышение сметных затрат и нарушение сроков проекта покрывалось за счет более высоких цен на электроэнергию и в конечном итоге оплачивалось их кармана потребителей. Кроме того, большая часть инвестиций для строительства этих АЭС была предоставлена государством, имела государственную поддержку или различные государственные гарантии [4]. В первую очередь, это объясняется тем, что направления развития ядерной энергетики определяются национальной энергетической стратегией страны, а все ключевые реше-



ния в сфере строительства новых АЭС принимаются на уровне правительства.

Наряду с традиционными формами финансирования широкое распространение в международной практике реализации крупных проектов, в том числе в сфере энергетике, получило государственно-частное партнерство (ГЧП), которое представляет собой симбиоз взаимодействия государства и частных инвесторов. Механизм реализации ГЧП описан в работах многих отечественных авторов применительно к экономике страны в целом [6-10, 25,26] и ядерной энергетике в частности [11-13, 27].

Основными формами взаимодействия бизнеса и государства являются государственные заказы (госзакупки); аренда государственного имущества; государственные контракты с инвестиционными обязательствами частного сектора на строительство, эксплуатацию; концессии; соглашения о разделе продукции; участие в капитале; совместные предприятия. На практике часто используются и комбинации перечисленных форм. Анализ российского законодательства [14,15,16,17] и мировой практики применения ГЧП [6,7] позволил разработать классификацию ГЧП по формам и типам, которая представлена в таблице 4.4.1.

Табл. 4.4.1. Классификация форм и типов ГЧП

Формы	Типы	Определение
Концессия	Концессионное соглашение	По концессионному соглашению одна сторона (концессионер) обязуется за свой счет создать и (или) реконструировать определенное этим соглашением имущество, право собственности на которое принадлежит или будет при-

Формы	Типы	Определение
		надлежать другой стороне (концеденту), осуществлять деятельность с использованием (эксплуатацией) объекта концессионного соглашения, а концедент обязуется предоставить концессионеру на срок, установленный этим соглашением, права владения и пользования объектом концессионного соглашения для осуществления указанной деятельности
Контракты	<p>На выполнение работ</p> <p>На управление</p> <p>На оказание общественных услуг</p> <p>На поставку продукции для государственных нужд</p> <p>На оказание технической помощи</p>	Контракты на закупку товаров для государственных нужд и оказание от имени правительства услуг в сфере производственной инфраструктуры предполагают получение частной компанией - партнером государства компенсации в виде доли дохода, прибыли или платежей. Часто контракты имеют форму договоров подряда
Соглашения о разделе продукции		В соответствии с СРП Российская Федерация предоставляет инвестору – субъекту предпринимательской деятельности на возмездной основе и на определенный срок исключительные права на поиски, разведку, добычу минерального сырья на участке недр, указанном в соглашении, и на ведение связанных с этим работ, а инвестор обязуется осуществить проведение указанных работ за свой счет и на свой риск. Произведенная продукция подлежит раз-

Формы	Типы	Определение
		делу между государством и инвестором в соответствии с соглашением, которое должно предусматривать условия и порядок такого раздела
Аренда	Традиционная аренда Лизинг	Аренда предполагает передачу на определенных условиях частному сектору государственного или муниципального имущества (земли, оборудования, помещения и т.п.) во временное пользование за определенную плату на основе арендного договора Лизинг - совокупность экономических и правовых отношений, возникающих в связи с реализацией договора лизинга, в том числе приобретением предмета лизинга
Партнерства	Build-Own-(Operate&Maintain)-(Transfer) (BOO/ВОТ/BOOT/BOOM): Сооружение-Владение-(Эксплуатация и Техническое обслуживание)-(Передача); Build-(Operate)-(Lease)-Transfer (BOLT/BLT/BOL): Сооружение-(Эксплуатация)-(Лизинг)-Передача; Design-Build-(Finance)-Operate (DBFO/DBO): Проектирование-Сооружение-(Финансирование)-Эксплуатация; Modernize-Own-Operate (MOO): Модернизация-Владение-Эксплуатация	BOO - разновидность традиционной концессии, когда компания строит новый объект инфраструктуры и управляет им на правах владения и пользования. На компании лежит ответственность за разработку проектной документации, строительство, управление, содержание и техническое обслуживание объекта. Концессионный срок не фиксируется. При аналогичном подходе BOOT передача объекта происходит после определенного операционного периода, когда концессионер возвращает собственность государству. BLOT - долгосрочные соглашения типа арендного дого-

Формы	Типы	Определение
		<p>вора. Они предполагают аренду на определенный период времени объекта, построенного частной компанией на средства государства. В дополнение к плате концессионер соглашается управлять и поддерживать предмет договора, который в некоторых случаях может требовать дополнительных капитальных вложений. Потенциальные выгоды долгосрочных соглашений арендного договора включают авансирование государства и передача финансовых, эксплуатационных и других рисков частному сектору.</p> <p>DBFO - частная компания разрабатывает и строит объект. По завершении строительства в течение неопределенного периода времени управление остается за этой же компанией.</p> <p>МОО – частная компания берет на себя обязательства по модернизации, владению и эксплуатации объекта.</p>
Смешанные предприятия	<p>Акционирование (корпоратизация)</p> <p>Партнерства с долевым участием в капитале государственных и муниципальных органов власти</p>	<p>Корпоратизация – это процесс преобразования государственных и муниципальных предприятий в акционерные общества с различной степенью участия государства и муниципальных органов власти</p>

С принятием Федерального закона от 13.07.2015 № 224-ФЗ «О государственно-частном партнерстве, муниципально-частном партнерстве в Российской Федерации и внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» заключение соглашений о ГЧП и МЧП с 1 января 2006 г. должно осуществляться только в соответствии с требованиями данного закона. Закон допускает реализацию проектов в сфере ГЧП в отношении объектов производства, передачи и распределения энергии и устанавливает следующие требования к частному партнеру, описанные в ч. 2 ст. 6:

- частный партнер должен осуществить создание объекта инфраструктуры (строительство и/или реконструкцию);
- создание объекта инфраструктуры должно быть полностью или частично профинансировано за счет средств частного партнера (собственных или заемных);
- частный партнер должен осуществлять эксплуатацию и/или техническое обслуживание объекта инфраструктуры после его создания;
- у частного партнера в отношении созданного объекта инфраструктуры должно возникнуть право собственности, которое будет обременено обязательствами по выполнению соглашения о ГЧП.

Не соответствующий какому-либо из указанных критериев проект не может быть реализован в рамках Закона о ГЧП и МЧП. Таким образом, российское законодательство не предусматривает возможности для реализации проектов, в которых вовлечение частного партнера ограничивается только созданием объекта или его эксплуатацией/техническим обслуживанием (модель BOOM – сооруже-

ние/владение/эксплуатация/техническое обслуживание из Таблицы 4.4.1).

Согласно информационно-аналитическому обзору о развитии государственно-частного партнерства в РФ, подготовленного Министерством экономического развития в 2020 г., объем принятых инвестиционных обязательств по заключенным концессионным соглашениям в сфере инфраструктуры составляет порядка 1,6% от объема ВВП за 2019 год. Для сравнения: в Великобритании этот уровень составляет 6,6% от ВВП, в Австралии и Новой Зеландии — 6,9% от ВВП, а в Канаде — 8,1% от ВВП. В структуре концессионных соглашений (КС) наибольший объем инвестиций (42%) предусмотрен в рамках КС, заключенных на федеральном уровне, из которых на транспортную инфраструктуру приходится 96%. При этом наибольшее количество КС заключено на муниципальном уровне (94%), из которых на коммунальную сферу приходится 93%.

Реализация проектов ГЧП в сфере ядерной энергетики стала реальностью с внесением изменений в Федеральный закон от 21.11.1995 N 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии» в части предоставления возможности российским юридическим лицам, перечень которых утвержден Федеральным законом от 05.02.2007 N 13-ФЗ (ред. от 03.07.2016) «Об особенностях управления и распоряжения имуществом и акциями организаций, осуществляющих деятельность в области использования атомной энергии, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями с 01.01.2017), право приобретать ядерные установки. Вместе с тем, в российской практике не было реализовано ни одно-

го проекта в сфере атомной энергетики по схеме ГЧП – планы по строительству Балтийской АЭС с привлечением зарубежных инвесторов так и не стали реальностью, а строительство станции заморожено.

Первым проектом, который в настоящее время реализуется по схеме ВОО (строй-владей-эксплуатируй) в атомной энергетике, является строительство Росатомом АЭС «Аккую» в Турции. Проект оценивается в 20,8 млрд долл. и предполагает первоначальное финансирование со стороны российской стороны с последующей передачей 49% акций турецкой проектной компании. Для обеспечения гарантии возврата инвестиции подразумевается заключение соглашения о поставках электроэнергии (от англ. PPA - power purchase agreement) на 15 лет, начиная с ввода в коммерческую эксплуатацию каждого из четырех энергоблоков станции. Схема предполагает продажу 70% электроэнергии, вырабатываемой блоками №1 и №2, и 30% электроэнергии — блоками №3 и №4 (на условиях фиксированной средневзвешенной цены 12,35 цента США за кВт·ч) [18].

Постановлением Правительства Российской Федерации от 02.06.2014 г. № 516-12 была утверждена Государственная программа Российской Федерации «Развитие атомного энергопромышленного комплекса» с изменениями и дополнениями в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 28.03.2019 г. №338-19. В данной программе отражено, что строительство новых АЭС должно финансироваться за счет федерального бюджета и средств резерва на развитие ОАО «Концерн Росэнергоатом». Таким образом, на законодательном уровне закреплено участие генерирующих компаний в финанси-

вании новых проектов строительства энергоблоков. В настоящее время практика финансирования за счет собственных средств генерирующих компаний имеет тенденцию к трансформации в схемы, где ключевая роль отводится инвестициям в проект со стороны потребителей электроэнергии. В дальнейшем, по мнению экспертов (в том числе и экспертов МАГАТЭ), при сохранении тенденций к диверсификации источников поступления капитала проектное финансирование окончательно оформится как одна из приоритетных форм реализации новых проектов в атомной энергетической отрасли. Что касается таких качественно новых форм, как ВОО, то их применение в атомной энергетике представляется возможным, однако требует практического подтверждения [19, 24].

Характерным примером современной схемы комплексного финансового решения для атомного энергетического проекта является строительство АЭС «Олкилуото-3» в Финляндии [20,21]. В рамках данного проекта ведущие энергетические и промышленные компании создали совместное предприятие TVO для осуществления инвестиций в сооружение и эксплуатацию АЭС «Олкилуото-3» в Финляндии, возврат инвестиций планируется за счет продажи электроэнергии. Проект финансируется за счет собственных средств компании и за счет заемного финансирования, которое получено при поддержке французского государственного экспортно-кредитного агентства (ЭКА) COFACE. Немаловажное значение здесь имеет тот факт, что схема заемного финансирования стала возможной благодаря участию компании Orano (бывшая AREVA) в сооружении блока АЭС. Этот факт свидетельствует о том, что компания



— поставщик АЭС, а также государство, откуда данная компания происходит, зачастую играют ключевую роль в финансировании проекта [2]. Усиление роли компании — поставщика технологии и строителя АЭС (компания-вендора) в инвестиционном обеспечении проекта наряду с развитием проектного финансирования новых энергоблоков можно отнести к еще одной тенденции развития схем финансирования новых АЭС. Сейчас среди вендоров основная конкуренция идет за рынок развивающихся стран, где важным критерием выбора того или иного поставщика является его способность обеспечить комплексное предложение и организовать финансирование проекта. Для российской атомной сферы в лице госкорпорации «Росатом» данный тренд создает весомое конкурентное преимущество на мировом рынке строительства новых АЭС.

### **Заключение**

Конкурентоспособность российской атомной энергетики, как поставщика ядерных технологий на внутренний и внешний рынок, напрямую связана с проблемой привлечения инвестиций в строительство новых энергоблоков. В России на законодательном уровне закреплено финансирование строительства новых АЭС из федерального бюджета и средств резерва на развитие АО «Концерн Росэнергоатом». Вместе с тем поправки в Федеральный закон от 21.11.1995 N 170-ФЗ «Об использовании атомной энергии» позволяют отойти от традиционных форм финансирования и реализовывать проекты в сфере энергетики за счет привлечения в качестве инвесторов не только энергокомпаний, но и потребителей электроэнергии. Такая форма финансирования получила название проектной и является перспек-

тивной темой для дальнейшего исследования целесообразности использования в российской практике.

### **Благодарности**

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках проекта № 18-010-01119.

### **Литература**

1. Галковская В.Е., Вертакова Ю.В. *Современные инструменты автоматизации бизнес-процессов на предприятиях российского энергетического сектора. Теория и практика сервиса: экономика, социальная сфера, технологии.* 2019. № 4 (42) – с. 29-32.
2. Barkatullah N. *NPP Projects: Financing Structures and Introduction to Financial Risk Management. The IAEA Nuclear Energy Management School in UAE.* January 9. 2012.
3. *Nuclear Power Economics and Project Structuring. WNA Report. World Nuclear Association. September.2012*
4. *Issues to improve the prospects of financing nuclear power plants. IAEA Nuclear Energy Series No. NG-T-4.1. 2009.*
5. *Financing of new nuclear power plants. IAEA Nuclear Energy Series No. NG-T-4.2. 2008.*
6. Варнавский В.Г. *Партнерство государства и частного сектора: формы, проекты, риски // М.: Наука, 2005. с. 34-37,*
7. Варнавский В.Г. *Государственно-частное партнерство. Москва, ИМЭМО РАН, 2009. В 2-х томах. Том 1 и Том 2.*
8. Мороз А. И. *Проблемы совершенствования механизмов государственного и корпоративного управления в атомной энергетике России / Транспортное дело России. – 2012. №5. С. 3-6.*
9. *Перевалов С. С. Государственно-частное партнерство как наиболее эффективная форма реализации крупных инфраструктурных проектов / Устойчивое развитие российских регионов: экономическая политика в условиях внешних и внутренних шоков: сборник материалов XII международной научно-практической конференции, 17-18 апреля 2015 г. – Екатеринбург: [УрФУ], 2015. – С. 1384-1389.*
10. Гоосен Е.В., Никитенко С. М., Пахомова Е. О. *Опыт реализации проектов ГЧП в России // ЭКО. 2015. №2. С. 163—175.*
11. Д. Дубовцев *Роль государственно-частного партнерства в развитии атомной энергетике России / Федерализм №2 (62) 2011 С. 205-211.*

12. Черняховская Ю. В., Корольков Д.Л., Государственно-частное партнерство в атомной энергетике: опыт США, Вестник Финансового Университета, №1, 2017, стр. 91-105, УДК 336.6/621.31.
13. Иванов Т. В., Черняховская Ю. В., Методология финансирования как составляющая успешной реализации проектов сооружения АЭС, Вестник ИГЭУ, вып. 2, 2019 г., стр. 1-6, УДК 621.039.003.
14. Федеральный закон от 21.07.2005 N 115-ФЗ (ред. от 27.12.2018) «О концессионных соглашениях», статья 3, п. 1.
15. Федеральный закон «О соглашениях о разделе продукции» от 30 декабря 1995 г., № 225-ФЗ, статья 2, п. 1.
16. ГК РФ, ст. 606
17. Федеральный закон от 29.10.1998 N 164-ФЗ (ред. от 16.10.2017) «О финансовой аренде (лизинге)».
18. Годовой отчет госкорпорации «Росатом» за 2012 г. М.: Росатом. 2012. 135 с.
19. Taylor S. Can New Nuclear Power Plants be Project Financed? University of Cambridge. Electricity Policy Research Group. May 2011].
20. А.А. Карнеев, Финансовое обеспечение проектов по строительству АЭС как фактор конкурентоспособности российской атомной отрасли на мировом рынке//Финансы и кредит 28(604)-2014, УДК 336.645.1, С. 48-55.
21. Черняховская Ю.В., Дьяконов М.О. Модель финансирования строительства АЭС на примере проекта манкалы в Финляндии// Корпоративные финансы, 2017 №4, Том 14, С.70-92.
22. Формирование цифровой экономики и промышленности: новые вызовы / Александрова А.В., Алетдинова А.А., Афтахова У.В., Бачурина С.С., Богачкова Л.Ю. и др. Коллективная монография. - Санкт-Петербург, 2018.
23. Экономика и промышленная политика: теория и инструментарий / Александрова А.В., Андросенко Н.В., Басарева В.Ги др. Коллективная монография. - Санкт-Петербург, 2014.
24. Tsatsulin, A.N., Babkin, A.V., Babkina, N.I. Analysis of the structural components and measurement of the effects of cost inflation in the industry with the help of the index method // Proceedings of the 28th International Business Information Management Association Conference - Vision 2020: Innovation Management, Development Sustainability, and Competitive Economic Growth, 2016. С. 1559-1573.
25. Вейс Ю.В. Оценка применимости форм государственно-частного партнерства при осуществлении инвестиционной деятельности России // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. Т. 12, № 4. С. 134–143. DOI:10.18721/JE.12412

26. Куган С.Ф. *Перспективы развития государственно-частного партнерства в рамках формирования потенциала логистической системы Республики Беларусь // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. Т. 12, № 6. С. 75–84. DOI: 10.18721/JE.12606.*

27. Глухов В.В., Петреня Ю.К., Шилин П.С. *Опыт применения механизмов государственного воздействия на инновационную деятельность в энергомашиностроении // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 2. С. 53–61. DOI: 10.18721/JE.11205*

### **Сведения об авторах**

**Галковская Виктория Евгеньевна** – аспирант Юго-Западного государственного университета, 305040 Российская Федерация, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94), ORCID ID: 0000-0003-4960-5281, Researcher ID: M-1948-2018, email: [galvika@mail.ru](mailto:galvika@mail.ru).

**Вертакова Юлия Владимировна** – д.э.н., профессор, заведующий кафедрой региональной экономики и менеджмента Юго-Западного государственного университета, 305040 Российская Федерация, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94), ORCID ID: Researcher ID: e-mail: [vertakova7@yandex.ru](mailto:vertakova7@yandex.ru).

**Galkovskaya Victoria E.** – SWSU Phd student (Southwest State University, 305040 Russian Federation, Kursk, Ulitsa 50-letiya Oktyabrya, 94), ORCID ID 0000-0003-4960-5281, Researcher ID: M-1948-2018, email: [galvika@mail.ru](mailto:galvika@mail.ru).

**Vertakova Yulia. V.** – Doctor of philosophy, Professor, Head of Department of Regional Economics and Management SWSU (Southwest State University, 305040 Russian Federation, Kursk, Ulitsa 50-letiya Oktyabrya, 94), ORCID ID, Researcher ID, email: [vertakova7@yandex.ru](mailto:vertakova7@yandex.ru).

## § 4.5 Формирование производственной программы предприятия как системы для выполнения гособоронзаказа

### **Аннотация**

Изложена процедура формирования производственной программы предприятия, выполняющего государственный оборонный заказ, состоящий из видов и этапов работ на стадиях НИОКР и серийного производства. Авторы излагают принципы формирования программы, ее цели и задачи, вытекающие из требований заказчика к выполнению заданий по объему выпуска изделий в целом, их номенклатуре, техническим характеристикам и срокам выполнения. В центре внимания авторов разработка показателей оценки и эффективности работ, обеспечивающих выполнение заказа. Производственная программа представляется как многоуровневая система, отражающая использование трудовых, материальных и финансовых ресурсов на различных стадиях производственного процесса. Проведен сравнительный анализ показателей, включаемых в производственную программу, раскрыто их содержание, представлен порядок расчетов.

**Ключевые слова:** предприятие, производственная программа, государственный оборонный заказ, материальные и трудовые ресурсы, прибыль, рентабельность.

## § 4.5 Formation of the production program of the enterprise as systems for performance of state defense order

### **Abstract**

The procedure of formation of the production program of the enterprise executing the state defense order consisting of types and stages of works at stages of research and development and mass production is stated. Authors state the principles of formation of the program, its purpose and task following from requirements of the customer to performance of tasks on the volume of release of products in general, to their nomenclature, technical characteristics and terms of performance. Development of indicators of assessment and efficiency of the works providing implementation of the order is the focus of attention of authors. The production program is submitted as the multilevel system reflecting use of human, material and financial resources

in various stages of production. The comparative analysis of the indicators included in the production program is carried out, their content is disclosed, the procedure of payments is presented.

**Keywords:** enterprise, production program, state defense order, material and human resources, profit, profitability.

**Введение.** Государственный оборонный заказ представляет собой нормативно- правовой акт, на основе которого федеральные органы власти Российской Федерации осуществляют деятельность, направленную на удовлетворение потребностей Вооруженных сил и обеспечение безопасности страны и государства [1]. Материально - вещественная основа выполнения Гособоронзаказа создается на предприятиях оборонно- промышленного комплекса, которые располагают необходимыми ресурсами для выполнения заказа [4, 5].

Особую актуальность формирование гособоронзаказа приобретает в условиях цифровизации экономики и промышленности [1, 2, 3, 7]. Оборонные инновационно- активные предприятия и научные организации также обеспечивают формирование национальной и региональной инновационных систем [ 8 ].

Производственная программа представляет собой своего рода обратную сторону заказа: заказчик определяет, что делать, а исполнитель ищет решение, как это сделать, чтобы поставить получателю изделия в нужном объеме, требуемого качества и в установленные сроки. Формирование производственной программы - это целенаправленный процесс, включающий разработку планов выполнения договорных обязательств, различные виды производственной

деятельности, обеспечивающие поставку изделий получателю [4, 6].

Процедура формирования производственной программы в формализованном виде представляет собой комплекс моделей, характеризующих деятельность предприятия по выполнению заказа в целом и на различных стадиях производственного цикла изделий. Она строится на основе объективной оценки возможностей предприятия и потребности в ресурсах на выполнение задания. Анализ отчетных данных за предшествующий период позволяет разработать и включить в производственную программу основные показатели хозяйственной деятельности с последующим доведением заданий по подразделениям, которые располагают необходимыми ресурсами, где осуществляется технологический процесс, достигаются результаты, оцениваемые в натуральной, либо стоимостной форме.

Исходными пунктами разработки программы служат оценочные показатели, характеризующие объемы выпуска изделий в целом и по отдельным видам работ. К числу таких показателей относятся: валовая и товарная продукция, объем реализованной продукции, прибыль, получаемая в результате выполнения заказа. Каждый показатель выполняет свою функцию и представляет интерес для заказчика. Показатель валовой продукции дает представление о количестве готовых изделий и незавершенном производстве, что обязывает предприятие включать в производственную программу процент снижения объема незавершенного производства в целом и по номенклатуре выпускаемых изделий. Представительство заказчика контролирует выполнение заказа на готовые изделия в целом и на их номенкла-

туру. Контролю подвергается и незавершенное производство, которое предприятие к установленному сроку стремится свести к минимуму и таким образом увеличить объем выпуска готовых изделий.

В производственную программу включается валовая продукция и в денежном выражении [5]. В нее войдет себестоимость готовых изделий и сальдо незавершенного производства (прирост или уменьшение) плюс прибыль, рассчитанная на основе среднеотраслевого норматива рентабельности, определяемой в процентном отношении к себестоимости всех изделий, выпускаемых по заказу в текущем году. Формула расчета валовой продукции:

$P_v = C_v + C_n + P_n$ , где

$P_v$ -продукция валовая,

$C_v$ -себестоимость валовой продукции,

$C_n$ - сальдо незавершенного производства,

$P_n$ - нормативная прибыль.

Валовая продукция включает все виды работ, производимых по Госзаказу. Эта продукция рассчитывается предприятием на основании отчетных данных по результатам выполнения заказов за предшествующий период и прогнозирования планового объема выпуска на текущий год. Невыполнение плана хотя бы по одному заданию означает невыполнение заказа в целом. Такое задание может касаться серийного изделия, сдачи очередного этапа НИР или ОКР, поэтому при разработке производственной программы необходимо моделировать выполнение различных видов работ, объемы которых дают представление о возможностях предприятия выполнять договорные обязательства перед заказчиком.



Включение в производственную программу планируемого показателя товарной продукции осуществляется на тех же принципах обработки отчетных данных и одновременно означает очередной этап выполнения Госзаказа по поставке готовых изделий получателю. По содержанию- это продукция, поступившая на склад и готовая к отправке. В натурально- вещественной и стоимостной форме она более точно отражает результаты производства, т.к. включает законченные виды и этапы работ, предусмотренные договором с заказчиком. В денежном выражении этот показатель включает себестоимость товарной продукции и прибыль. На предприятии, выполняющем заказ, товарная продукция рассчитывается по формуле:

$Пт = Ст + Пт$ , где

Пт- товарная продукция,

Ст- себестоимость товарной продукции

Пт- прибыль, включаемая в стоимость товарной продукции.

При формировании производственной программы показатель товарной продукции и себестоимость этой продукции включаются отдельно. Каждый показатель используется по своему назначению. Первый – для оценки объема готовой продукции, готовой к отправке получателю, второй – для оценки эффективности производства изделий в результате снижения себестоимости аналогичных изделий по сравнению с предыдущим годом. Расчет производится по каждому элементу затрат, среди которых наибольший объем составляют материальные затраты и среди них- энергетические затраты и комплектующие изделия. Снижение материалоемкости и энергоемкости произ-

водства требует применения современных (цифровых) технологий и становится ключевым направлением развития предприятия [7]. Объем товарной продукции за вычетом материальных затрат позволяет определить стоимость, добавленную обработкой, так называемую (addit valiu), включающую заработную плату и прибыль. Эти затраты добавляются к исходным материальным затратам по стадиям технологического процесса вплоть до получения готовых изделий в требуемом объеме. Формула добавленной стоимости имеет вид:

$S_{доб} = З_{пл} + П_{р}$ , где:

$S_{доб}$  - стоимость, добавленная обработкой исходного сырья и материалов,

$З_{пл}$  - заработная плата промышленно-производственного персонала (ППП),

$П_{р}$  - расчетная прибыль.

Показатель добавленной стоимости позволяет оценить эффективность проводимых мероприятий по снижению материальных затрат на единицу готовой продукции и определить реальную экономию при выполнении Госзаказа. При подготовке производственной программы этот показатель находят путем вычитания материальных затрат из стоимости товарной продукции. Уменьшение товарной продукции на величину материальных затрат позволяет точнее определить собственный трудовой вклад предприятия в выполнение Госзаказа. Если предприятие добивается снижения трудовых затрат (трудоемкости изделий), то увеличивается вероятность получения дополнительной прибыли, включаемой в производственную программу и бизнес – план, отражающий расчеты заказчика с исполнителем зака-

за. Таким образом, итоговые результаты складывается независимо от привнесенных затрат и отражают, так называемые, чистые результаты производственной деятельности предприятия.

Оценочные показатели деятельности предприятия характеризуют основную часть производственной программы предприятия, которая, как правило, формируется на основе отчетных данных и ожидаемых результатов текущего года. Эти результаты включают стоимость выполненных НИР и ОКР, оцениваемых в сопоставимых ценах, т.е. без учета индекса инфляции, согласуемого с заказчиком при заключении договорных цен. В заключительном варианте производственная программа характеризует деятельность предприятия в полном объеме, т.е. по всем видам работ, выполненных по заказу. Расчеты этих показателей производятся по стадиям производственного цикла, выполняются экономическими и производственными службами предприятия и согласуются с ведущими специалистами предприятия и с заказчиком. Результаты деятельности предприятия на стадиях НИР и ОКР определяются по специальным методикам и включаются также в производственную программу, как в целом, так и отдельным темам.

Таким образом, производственная программа представляется как многоуровневая система, отражающая использование трудовых, материальных и финансовых ресурсов на различных стадиях производственного процесса

В формировании производственной программы принимают участие отделы главного конструктора, главного технолога, специалисты по разработке научно-обоснованных трудовых норм и нормативов материальных затрат.

При активном использовании цифровых технологий к этой работе привлекаются инженеры- электронщики, специалисты заводских лабораторий и управления качеством, инженеры - исследователи и программисты. Их основная задача- поиск наилучшего варианта формирования производственной программы на основе моделирования производственных процессов с помощью анализа динамических (временных) рядов отчетных данных по выполнению предыдущих заказов и применения параметрических методов оценки качества перспективных изделий и затрат на их производство по сравнению с изделиями – аналогами.

Наличие компетентных кадров. позволяет всесторонне обосновать производственную программу и комплексно оценить возможности ее выполнения в текущем году и на перспективу Положительный результат дают научно обоснованные методы оценки качества изделий, затрат на их производство и методы прогнозирования будущего облика изделий. Перечень этих методов подробно описан в ряде работ, посвященных военно- экономическому анализу [4]. Объективная оценка преимуществ перспективных изделий, включаемых в разработку производственной программы, осуществляется в интересах как исполнителя, так и заказчика. Сравнительный анализ этих методов при формировании различных разделов производственной программы представляет собой самостоятельный научный интерес для достоверной оценки возможностей предприятия на различных стадиях производственного цикла.

Изменения параметров изделий растет быстрее объемов производства и не зависят от численности промышленно производственного персонала, количества установ-

ленного и используемого оборудования и даже от производственной мощности предприятия. В рамках годового заказа происходят перманентные сдвиги в технических характеристиках изделий, вызванных появлением новых технологий, методов и способов обработки изделий, их производственных и потребительских характеристик. Они являются предметом пристального интереса заказчика, обеспечивающего интересы получателя этой техники и решение задач по предназначению.

Производство перспективных изделий становится сердцевинной производственной программы и приоритетным направлением развития предприятия. Обоснование эффективности этих изделий основывается на применении экономико-математических методов. Эти методы выполняют важную экономическую функцию в интересах заказчика и исполнителя заказов, когда заказчик получает современные образцы и комплексы техники, а исполнитель обновляет свой производственный аппарат, защищает его от физического и морального износа. С этой целью на стадиях НИР и ОКР применяются методы, имеющие непосредственное отношение к оценке качества изделий и среди них - метод аналога и удельных показателей, агрегатный метод, каждый из которых используется по предназначению. Полученные на их основе результаты могут найти отражение в производственной программе. Метод аналога основывается на сопоставлении технических параметров перспективного изделия с выпускаемым до него. Расчет затрат на основе этого метода производится по формуле:

$$C_{пер} = C_{ан} \times K (X_{пер}, X_{ан}),$$
 где:

Спер, Сан - затраты на производство перспективного и ранее выпускаемого образца в сопоставимых ценах,

X пер, Хан – соответственно технические параметры перспективного и ранее выпускаемого образца,

K - коэффициент пересчета затрат по обобщающим показателям качества изделий.

В экономической литературе дана развернутая характеристика этого и производных от него методов- удельных показателей, агрегатного метода [4, 5]. Они, как и предыдущий метод, применяются на практике при обосновании преимуществ перспективного образца на стадии разработки аванпроекта и ОКР, а также для принятия решения о постановке изделия на производство. В сопоставлении качественных характеристик перспективного изделия и затрат на его производство заложен рациональный принцип управления оборонными заказами: направлять получателю современные образцы техники и вооружений, добиваясь при этом снижения затрат на прирост качества этих изделий. Эти требования находят отражение в тактико-техническом задании Главному исполнителю и в технических заданиях соисполнителям, продукция которых находит отражение в производственной программе предприятия в натуральной и стоимостной форме. По содержанию – это составные части НИР (СЧ НИР), отвечающие требованиям соответствующих стандартов, комплектующие и узлы межотраслевого применения для изготовления опытного образца на стадии ОКР и серийного производства, ремонтно-восстановительные работы, проводимые в установленном порядке. Таким образом, производственная программа охватывает все стороны производственно-хозяйственной

деятельности предприятия и служит инструментов управления его текущей и перспективной деятельности.

Реализация намеченной программы действий зависит от внутренних и внешних факторов. К первой группе факторов относится обеспеченность выполнения производственной программы необходимыми ресурсами и в первую очередь специалистами и работниками соответствующей квалификации, обладающими необходимыми знаниями и опытом работы в данной предметной области. В этой части необходима подготовка и переподготовка кадров, обучение производственного персонала новым, перспективным специальностям, востребованными цифровой экономикой. В разделе программы, отражающем численность работников, указывается общая численность работников, занятых выполнением заказа, а также их распределение по видам работ и квалификации в соответствии с требованиями Тарифно-квалификационный справочника для производственных рабочих и схемы должностных окладов для инженерно-технических работников.

Ко второй группе факторов относятся материально-вещественные факторы производства и среди них - станки, машины, оборудование, входящие в состав основных производственных фондов и оборотные средства. В совокупности представляют производственный потенциал предприятия, необходимый для выполнения заказа. Такие показатели, как фондоотдача, производственная мощность и производительность труда по существу являются исходными при формировании производственной программы. В ней находят отражение планы предприятия по наращиванию техники 4-5 поколений, повышение качества изделий до

уровня зарубежных аналогов и превосходящих эти аналоги на основе использования современных цифровых технологий. В производственную программу включаются различные группы оборудования в части его использования для выполнения заказа. Оборудование классифицируется по видам и группам, а также времени работы, отводимого на выполнение операций в соответствии с утвержденными нормативами. В производственной программе указывается возраст оборудования, срок службы, продолжительность эксплуатации, планируемые ремонты и замена оборудования.

В отдельную группу целесообразно могут включать организационно-экономические и социальные факторы, обеспечивающие эффективную работу производственного коллектива – шумо и пылезащищенность, техника безопасности, прекращение операций, наносящих вред здоровью работников, занятых на устаревших технологиях, либо помещениях, требующих безотлагательного ремонта. Заказчик и исполнитель принимают во внимание и такие факторы, оказывающие влияние на выполнение производственной программы, как компетентность руководящего состава, интерес к нововведениям, умение принимать нестандартные решения, обеспечивающие устойчивую работу предприятия, защищенность его интересов от возможных рисков, вызванных нарушением договорных обязательств, либо изменившейся рыночной конъюнктурой.

Отражение этих факторов в непосредственной работе с заказами позволяет эффективно использовать производственную программу по ее прямому назначению – в установленные сроки, с минимальными затратами и требу-



емым качеством со стороны заказчика представлять к приемке НИР, ОКР и изделия серийного производства, отвечающие действующим ГОСТам и техническим условиям. Формирование программы осуществляется в соответствии с научными принципами программного подхода к выполнению задания. Постановка цели и задач на разработку программы, утверждение заказчиком нормативно-технической документации закладываются в основу формирования производственной программы и позволяют предприятию-исполнителю использовать ее как надежный инструмент выполнения Гособоронзаказа.

### **Благодарности**

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-010-00942 А.*

### **Литература**

1. *Федеральный закон «О государственном оборонном заказе (с изменениями на 31.07.2020) Режим доступа <http://docs.cntd.ru/document/902389615>*
2. *Цифровая трансформация экономики и промышленности: проблемы и перспективы / Алетдинова А.А., Аренков И.А., Афанасьева Р.Р., Байков Е.А., Бакаев М.А. и др. Монография - СПб.: Изд-во Политехнического ун-та, 2017. 807с. ISBN 978-5-7422-5881-0 DOI 10.18720 / IEP/2017.4*
3. *Формирование цифровой экономики и промышленности: новые вызовы / Александрова А.В., Алетдинова А.А., Афтахова У.В., Бачурина С.С., Богачкова Л.Ю. и др. Коллективная монография. - Санкт-Петербург, 2018.*
4. *Измайлов М.К. Перспективы и проблемы цифровизации производства и производственных процессов// Цифровые технологии в экономике и промышленности (Экопром-2019).СПб.,2019.С.362*
5. *Жуков С. Н., Викулов В.А. Военно-экономический анализ М. Воениздат, 2012.*
6. *Экономика производства оборонной продукции. Учебной пособие. Москва- Военное издательство. 2001, 234 с.*

7. Михайлов В. В., Михайлов С. В. Техничко-экономическое обоснование разработки и производства опытных образцов на предприятиях ОПК // Сборник научных трудов научно-практической конференции «Цифровая экономика и Индустрия 4.0: тенденции 2025», 2-4 апреля 2019, Санкт-Петербург. – СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2019, с. 423-431.

8. Дородных Е.Е. Анализ внедрения цифрового производства на промышленных предприятиях / Промышленная политика в цифровой экономике: проблемы и перспективы (ЭКОПРОМ) Труды научно-практ. конференции с межд. участием 16-17 ноября 2017. С.380-394.

9. Бабкин А.В., Хватова Т.Ю. Развитие научно-исследовательского сектора в национальной инновационной системе России // Известия Санкт-Петербургского университета экономики и финансов. 2009. № 4 (60). С. 41-49.

#### **Сведения об авторах**

**Михайлов Виктор Владимирович** – доцент кафедры Военной академии связи имени С.М. Буденного, к.э.н., доцент, 194064, Санкт-Петербург, Тихорецкий пр. 3

**Бабкин Александр Васильевич** – профессор Высшей инженерно-экономической школы, заместитель начальника Управления научной политики, заведующий НИЛ "Цифровая экономика промышленности" Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, доктор экономических наук, профессор, 195251, Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29.

**Михайлов Сергей Викторович** – коммерческий директор ООО "Артек", к.э.н., 198036, Санкт-Петербург, Большой Сампсониевский пр., 32

**Mikhailov Viktor V.** – Military Academy of communications named after S. M. Budyonny

**Babkin Aleksandr V.** – Professor; professor of the Higher School of Engineering and Economics, Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, Doctor of Economics, Professor; babkin@spbstu.ru

**Mikhailov Sergey V.** – Artek LLC

## Глава 5. Экономика и менеджмент предприятий, кластеров, интегрированных структур в условиях цифровой экономики

DOI 10.18720/IEP/2020.6/20

### § 5.1 Многомерное сетевое конфигурационное взаимодействие предприятий в условиях экономики знаний и цифровой трансформации

#### **Аннотация**

Огромная скорость изменений всех факторов производства обуславливает и новую роль знаний, на макро- и микроэкономическом уровнях. Это, в свою очередь, приводит к необходимости обобщения, актуализации и адаптации моделей управления знаниями к условиям цифровой трансформации и необходимым компетенциям. Поскольку основные модели ориентированы на стандартные организационные структуры, слабо учитывающие реалии сегодняшнего дня авторы отметили, что при разработке моделей управления знаниями возникает необходимость учета робастности. Представлены основные положения, лежащие в основе концепции робастных стратегий. Поднята проблема влияния воплощенных знаний на технологии, влекущая за собой исчезновение существующих и появление отсутствующих ранее профессий и компетенций. В статье отмечено, что сквозные технологии можно рассматривать как инфраструктурную подсистему и акселератор новых рынков NTI Nets и компетенций. Реализация приращения знания происходит в определенном организационном дизайне. В качестве базового элемента организационного дизайна принят процесс сетевого конфигурационного взаимодействия, максимально учитывающий базовые технологические пакеты трех волн развития цифровой экономики. Многомерная модель сетевого конфигурационного взаимодействия обеспечивает целостность и адаптивность системы и совершенствование технологий по признаку сетевого взаимодействия и цифрового следа.

**Ключевые слова:** модели управления знаниями, робастность, организационный дизайн, модель сетевого конфигурационного взаимодействия.

## § 5.1 Multidimensional network configuration interaction of enterprises in the knowledge economy and digital transformation

### **Abstract**

The huge speed of changes in all factors of production also determines the new role of knowledge, at the macro-and microeconomic levels. This, in turn, leads to the need to generalize, update and adapt knowledge management models to conditions of digital transformation and necessary competencies. Since the main models are focused on standard organizational structures that do not take into account the realities of today, the authors noted that when developing knowledge management models, there is a need to take into account robustness. The main provisions underlying the concept of robust strategies are presented. The problem of the influence of embodied knowledge on technologies is raised, which leads to the disappearance of existing and the appearance of previously absent professions and competencies. The article notes that end-to-end technologies can be considered as an infrastructure subsystem and accelerator of new markets for NTI Nets and competencies. The implementation of knowledge increment occurs in a specific organizational design. The basic element of organizational design is the process of network configuration interaction, which takes into account the basic technological packages of the three waves of development of the digital economy. A multidimensional model of network configuration interaction will ensure the integrity and adaptability of the system and improve technologies based on network interaction and digital footprint.

**Keywords:** knowledge management models, robustness, organizational design, network configuration interaction model.

### *Введение*

Для обеспечения эффективности функционирования предприятий в условиях цифровой трансформации и экономики знаний преобладают задачи, не относящиеся к управленческим рутинам и по этому признаку не обладающие свойством экстраполяции предшествующего опыта. Нетривиальность задачи определяют колоссальная ско-

рость изменений факторов производства и новая роль знаний на макро- и микроэкономическом уровнях. Мы живём в мире VUCA - volatility (нестабильность), uncertainty (неопределённость), complexity (сложность) и ambiguity (неоднозначность). Мы можем опираться на следующие данные:

- 90% информации в мире появились в течение последних нескольких лет;
- 75% населения планеты имеет доступ к мобильной связи, но не все из них имеют доступ к чистой воде;
- стоимость хранения одного Гб информации с 1980 года снизилась в один миллиард раз;
- стоимость секвенирования генома человека снизилась в 100 тысяч раз;
- ещё десять лет назад не существовало как минимум десять профессий, которые сегодня входят в число самых востребованных и высокооплачиваемых (специалист по BIG DATA, APP-разработчик, оператор дрона и т.д.).

Иными словами, знания производят знания по экспоненте и модели управления ими нуждаются в актуализации и адаптации к новым условиям и необходимым компетенциям.

#### *Постановка задачи*

К важнейшим исследовательским проблемам следует отнести следующие:

- в существующих моделях управления знаниями уделяется недостаточное внимание организационным знаниям, стоящим в центре цифровой экономики;
- при разработке моделей управления знаниями в условиях цифровой трансформации не применяется ро-

бастный подход, учитывающий не только динамические, но и технологические сдвиги.

– традиционные организационные структуры, имеющие ярко выраженную концентрацию полномочий и ответственности при заметном рассредоточении компетенций не обеспечивают требуемую скорость достижения плато продуктивности.

Цель исследования заключается в разработке организационного дизайна сетевого конфигурационного взаимодействия предприятий на основе актуализации моделей управления знаниями и адаптации их к условиям ускорения изменений факторов производства и волн развития цифровой экономики.

Достижение поставленной цели требует решение ряда следующих задач:

– обобщение существующих моделей управления знаниями;

– выявление ограничительных областей функционирования данных моделей;

– определение пути адаптации моделей управления знаниями к условиям цифровой экономики и ускорения изменений.

– обоснование роли сквозных технологий в качестве инструмент санации и реструктуризации «старых» рынков и компетенций;

– характеристика процессов, включающих в себя сетевое конфигурационное взаимодействие;

– разработка многомерной модели сетевого конфигурационного взаимодействия.

### *Методология исследования*

Решение поставленных задач осуществляется на основе применения общенаучных методов исследования в рамках сравнительного и логического анализа. Исследование строится на методе научной аналитики. Для достижения поставленных целей и задач предполагается использовать опыт и достижения зарубежных и российских ученых.

Существует три классических подхода к анализу управления знаниями: американский, скандинавский (европейский) и японский, появление которых относится еще 80-90-м годам 20 века. Как известно, американский ученый по искусственному интеллекту К. Вииг ввел в 1986 г. понятие «управление знаниями», отмечая о необходимости постоянного исследования знания, его оценки для каждого бизнеса и активного управления знанием на всем жизненном цикле организации [3].

В конце 20 века не только ученые начали исследования в данной области, среди которых можно назвать такие имена, как К. Е. Свейбе, написавший в 1992 г. главу «The Knowledge Company» (Компания знаний) в международном обзоре по стратегическому управлению [27], а в 1994г. докторскую диссертацию «Towards a Knowledge Perspective on Organization» [28], или П.М. Сенге со своей концепцией обучающейся организации [12], но и руководители ряда американских компаний, например, опыт управления знаниями в компании «McKinsey» [7], был опубликован в журнале «The Economist» в 1989 г., в 1991 году в шведской страховой компании «Скандия» официально утверждается пост директора по управлению знаниями (Chief Knowledge Officer).

Среди моделей управления знаниями известны модели Икуджиро Нонака, Гуннара Хедлунда, Майкла Эрла, Эл-лиса Караяниса, Лейфа Эдвинссона, Эндрю Инкпена и Ад-ва Динура, Вана Бурена, Деспре и Шаувеля [8].

Профессор инновационного менеджмента Лондонской бизнес школы М. Эрл, как специалист по информатике про-водит различие между данными, информацией и знанием. Знание он разделил на три категории: принятое (accepted) знание – «наука» (данные); осуществимое (workable) знание – «суждение» (информация); потенциальное (potential) зна-ние – «опыт» (знание). Потенциальное знание, по его мне-нию, является самым дорогим и имеющим наибольшую по-тенциальную отдачу. «Наука» и отчасти «суждение» - это основа конкуренции и предпосылки существования органи-зации. Применение «опыта» может дать основанное на знании конкурентное преимущество.

Большой вклад в развитие концепции управления зна-ниями в 1995 году внесла работа японских ученых И. Нона-ка, Х. Такеучи «Компания-создатель знания: Зарождение и развитие инноваций в японских фирмах» [9]. И. Нонака раз-работал четырехфазную модель СЭКИ - (социализация, экстернализация, комбинация, интернализация). Она вклю-чает в себя шесть элементов: (1) две формы знания – не-формализованное (неявное) и формализованное (явное); (2) динамика взаимодействия – передача знаний от фазы к фазе, от цикла к циклу; (3) три уровня социальной агрега-ции – индивид, группа, контекст; (4) четыре фазы создания знания; (5) условия создания знания; (6) структура органи-зации, ориентированная на знание.



Икудзи Нонака описал два вида знаний: формализованное (явное) - в виде документов и неформализованное (неявное) субъективное - интуитивные знания, ощущения, впечатления, мнения. Японские ученые придают большое значение неформализованному знанию, в то время как западные ученые уделяют особое внимание формализации знаний. Хотелось бы сделать акцент на то, что в инклюзивном образовании необходима синергия обоих этих типов знаний [5].

Сегодня организационные знания следует рассматривать одновременно как информационный запас и как поток (движение этой информации) одновременно. Информация и знания, составляющие основу интеллектуального капитала, обладают рядом специфических характеристик в отличие от денежных, природных, трудовых и технических ресурсов организации: знания существуют вне зависимости от пространства, но чрезвычайно чувствительны к фактору времени; ценность знаний заключается в их изобилии, в то время как прочие ресурсы оцениваются исходя из понятия редкости. Компании должны использовать свои уникальные организационные способности для получения устойчивых конкурентных преимуществ с целью максимизации своей прибыли.

Следует согласиться с высказыванием К. Е. Свейбе, что «Управление знаниями - это: искусство создания ценности из нематериальных вложений» [29]. Однако в условиях быстрых изменений внешней среды конкурентные преимущества также меняются, поэтому актуальность получила концепция динамических способностей [23]

Одна из отличительных черт динамических способностей связана, как отметили американские ученые К.М. Эйзенхард и Дж. А. Мартин, с управлением организационными изменениями [24].

Подобное высказывание так же было сделано американским ученым Д. У. Октоби и его соавторами, которые отметили, что ключевая динамическая способность представляет собой способность к организационным изменениям, которая является генетической по отношению ко всем другим динамическим способностям, встроенным в организацию» [26].

Основы концепции динамических способностей были заложены в трудах Д. Тиса, Г. Пизано и А. Шуена Р. Нельсона, Р. Амита, П. Шумейкера, Б. Когута, У. Зандера Р. Хендерсона, И. Кокбурна [20]. Р. Амит и П. Шумейкер высказали идею о необходимости динамического улучшения организационных бизнес-процессов, говоря о производственной гибкости и повторяющемся процессе продуктовых инноваций [19].

В условиях ускорения изменений не только внешней среды, но и самих факторов производства, о чем отмечалось в начале статьи, концепция динамических способностей приобретает еще большую значимость. К.М. Эйзенхард и Дж. А. Мартин рассматривают динамические способности к качеству повторяющихся комбинаций более простых и рутинных способностей [24].

Но поскольку распознавание ценности различных ресурсов зачастую превосходит скорость изменения внешней среды, встает проблема формирования новых комбинаций ресурсов и «креативного разрушения», о котором писал ав-

стрийский и американский экономист Й Шумпетер [18]. Таким образом, концепция динамических способностей начинает включать в себя предпринимательский аспект.

Наиболее существенным, по мнению авторов, является проблема влияния воплощенных знаний на технологии и технологический сдвиг, влекущий исчезновение существующих и появление отсутствующих ранее профессий и компетенций. Универсальным влиянием обладают знания, воплощенные в сквозных технологиях.

Согласно национальной технологической инициативе, продвигаемой в соответствии с Постановлением Российской Федерации от 18.04.2016 г. №317 «О реализации Национальной технологической инициативы» [16], сквозные технологии это приоритетные технологии, к которым отнесены: большие данные, системы распределенного реестра, искусственный интеллект, новые производственные технологии, нейротехнологии, технологии виртуальной и дополненной реальности, технологии беспроводной связи, сенсорика и компоненты робототехники, квантовые технологии, новые и портативные источники энергии, технологии управления свойствами биологических объектов. Последовательность отражает масштабируемость сквозных технологий на микроэкономическом уровне, возможность применения в среднем и малом бизнесе, приоритете бизнесе B2C. По мнению экспертов ассоциации «Технет», сквозные технологии можно рассматривать как инфраструктурную подсистему, инструмент санации и реструктуризации «старых» рынков, акселератор новых рынков NTI Nets и компетенций [11].

Генеральный директор ассоциации «Технет» И. С. Метревели, отметил, [1] что задачей акселерационной программы в рамках инфраструктурных проектов является отбор и развитие инновационных проектов, реализация которых может способствовать повышению конкурентоспособности отечественных промышленных компаний на глобальных рынках НТИ и в высокотехнологичных отраслях промышленности. По комбинации перечисленных воздействий или учете воздействующего инфраструктурного фактора, который нельзя исключить, (инфраструктурные сквозные технологии) необходимо проектировать новый дизайн воплощения знаний в структурах управления [15].

Реализация приращения знания происходит в определенном организационном дизайне, который тесно связан со спецификой подлежащих решению задач. Очевидно, что организационный дизайн охватывает многомерный процесс, включающий интервал - ранние стартапы, держатели технологий, нетехнологичная компания, высокотехнологичная компания. Считая макроэкономической целью плато продуктивности, можно актуализировать необходимость сетевого и цифрового взаимодействия с возможностью масштабирования бизнес-модели, учета технологических волн, специфику сдвига рынков [6].

В качестве базового элемента организационного дизайна принят процесс сетевого конфигурационного взаимодействия (СКВ), максимально учитывающий базовые технологические пакеты трех волн развития цифровой экономики РФ. СКВ - это гибкое управление элементами и структурами акселерации, конструктора форматов создания высокотехнологичных продуктов, региональных стандартов и

спин-оффа [14]. СКВ включает в себя два взаимосвязанных процесса - управление изменениями и управление технологическими инновациями с уникальными свойствами, обеспечивающих приоритетные позиции российских компаний.

Американские аналитики из исследовательской и консалтинговой компании Gartner, основанной Гидеоном Гартнером в 1979 г., постулировали, что каждый этап развития компании, предлагающей миру новую технологию, характеризуется определенным уровнем информационной шумихи вокруг инновации. «Цикл хайпа» отражает, что каждая технологическая инновация проходит несколько этапов: технологический триггер, пик чрезмерных ожиданий, избавление от иллюзий, преодоление недостатков, плато продуктивности [25].

Структура СКВ зависит от выбора целевых установок и может корректироваться даже в коротком периоде времени, определяя, в свою очередь, характеристики сценариев и масштаб изменений. СКВ обеспечивает целостность и адаптивность системы и совершенствование технологий по признаку сетевого взаимодействия и цифрового следа.

Традиционная организационная структура (рисунок 5.1.1), где: 1 – управленческий центр; 2-н– функциональные подсистемы менеджмента в цепочке создания ценности; а–г – обратное воздействие на операционную деятельность.

Традиционные организационные структуры имеют ярко выраженную концентрацию полномочий и ответственности при заметном рассредоточении компетенций и поэтому имеют низкую эффективность в условиях больших скоростей изменения внешней среды и факторов производства.

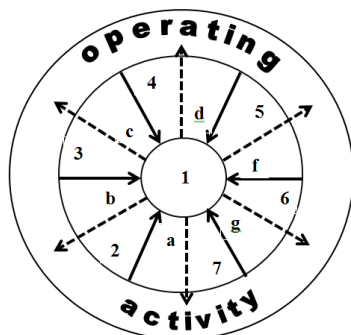


Рис. 5.1.1. Традиционная организационная структура в проекции «вид сверху»

Общепризнанно, что концепции динамических способностей (КДС) явилась развитием ресурсного подхода, призванным придать динамизм его статическим конструкциям. В соответствии с ней необходимо обеспечить динамические способности, т.е. способности модифицировать и пересматривать свои компетенции для достижения лучшего соответствия с изменяющейся целью или средой. Способности, в свою очередь, трактуются как изменяющиеся внутренне и внешние организационные навыки, ресурсы и функциональные компетенции.

Согласно КДС, целевые результаты создаются путем использования организационных и управленческих процессов, позиций, т.е. активов всех типов, а также путей для того, чтобы на долгосрочный период развить высокоэффективные рутины. В соответствии с этим динамические способности характеризуются также как «траектории развития компетенций» [13].

Динамические способности сочетают в себе гибкость, необходимую для обеспечения возможности изменений, с

ограничениями, которые выводятся из особенностей нозологии.

Анализ основных моделей управления знаниями показал, что они ориентированы на стандартные организационные структуры, которые можно охарактеризовать как жесткие, имеющие потенциал для технологического прорыва, но слабо учитывающие реалии сегодняшнего дня. Робастный же подход к воплощенным и распределенным знаниям при разработке моделей управления знаниями учитывает как динамические, и технологические сдвиги. В основе концепции робастных стратегий [22] лежат следующие положения.

Во-первых, внешняя среда является крайне непредсказуемой сложной системой, которая развивается по своим собственным правилам под влиянием эффектов периодически нарушаемого равновесия и зависимости от пройденного пути. В связи с этим, традиционные методы изменений внешней среды не могут быть использованы.

Во-вторых, стратегия представляется в виде управленческого кластера, объединяющего стратегии для текущего и перспективного сценариев, дополняющих друг друга и ориентированных на разные временные периоды, что позволяет применить некоторое множество альтернатив. Возможность снижения рисков и повышение вероятности достижения целевых показателей меняет жесткость целеполагания и планирования полей бизнеса. Увеличение динамических компонент проявляется в расширении бизнес-единиц за счет экспериментально ориентированной инновационной составляющей. Параллельно с меняющимися полями деятельности должно происходить перераспределение ресурсов, в том числе и инвестиционных.

На основе анализа положений национальной технологической инициативы и цикла зрелости технологий аналитиков компании «Gartner» и можно сделать заключение о росте невоспроизводимости и неповторяемости динамических и равновесных процессов и, как следствие, невозможности таргетирования в формате организационных структур.

Г. Хакен разработал синергетическую концепцию, в которой выделил три признака, приводящие неравновесную систему любой природы в состояние самоорганизации: параметры порядка, принцип подчинения и циклическая причинность. Всякая открытая система зависит от внешних или управляющих параметров, при резком их изменении меняется поведение системы. Новое поведение системы описывается с помощью параметров порядка, которые определяют поведение отдельных ее элементов, то есть поведение отдельных элементов системы подчиняется параметрам порядка. Однако некоторые части системы могут и уклоняться от подчинения и иногда даже могут сами определять параметры порядка, то есть в рамках синергетической концепции, существует циклическая причинность.

Управление изменениями правомерно рассматривать на временной шкале колебаний многочисленных социально-экономических показателей (циклы А. Л. Чижевского, С. Кузнеця, Р. Багра, Н. Д. Кондратьева и др.) и пространственного реструктурирования. Как говорил У. Р. Эшби [21], мерой изменения во времени и в пространстве структурного разнообразия систем является информация. Структурное разнообразие имеет большое значение при анализе экономических систем, структура которых определяется их функциональным назначением, устанавливающим зависи-



мость между информацией и порядком. Закон Эшби гласит о том, что управление может быть обеспечено только в том случае, если разнообразие средств всей системы управления, по крайней мере, не меньше, чем разнообразие управляемой ею ситуации.

Организационное разнообразие позволяет системе эффективнее воспринимать информацию из окружающей среды, что обеспечивает уменьшение неопределенности и хаоса в системе и не противоречит положению Л. Больцмана об энтропии как о мере дезорганизации или переходе от порядка к хаосу, а также не нарушает закон возрастания энтропии. Экономические и социальные системы получают из внешней среды отрицательную энтропию в виде информации. Последняя, как отмечал Н. Винер, подтверждая идею французского физика Л. Бриллюэна, имеет негэнтропийный характер.

Для обеспечения организационного разнообразия системы каждый уровень организации следует разбить на ряд подуровней (страт) и переходов между ними. На уровнях будут господствовать динамические закономерности, в переходах между ними - хаотические. По Г. Хакену [17], хаос (или быстрая мода колебаний, в его терминологии) является условием самоорганизации системы на следующем, более высоком уровне организации экономики и общества. Обусловленная адекватной цифровой экономике многомерная структура сетевого взаимодействия подразделений предприятий характеризуется следующими признаками:

- гибкость и адаптивность организационных структур;

- отсутствие полного и резервного набора компонентов операционной деятельности;
- необязательное наличие собственных капитало- и инвестиционно-емких подразделений, к которым относятся инновационные и венчурные подразделения;
- возможность быстрого создания многомерных конфигураций, для решения той или иной инновационной задачи;
- отсутствие ориентации на увеличение собственности или усложнение ее структуры из-за возможности косвенного владения (аренда, прокат, права доступа).

В организационном дизайне этому соответствует многомерная модель сетевого конфигурационного взаимодействия, изображенная на примере трех предприятий на рисунке 5.1.2.

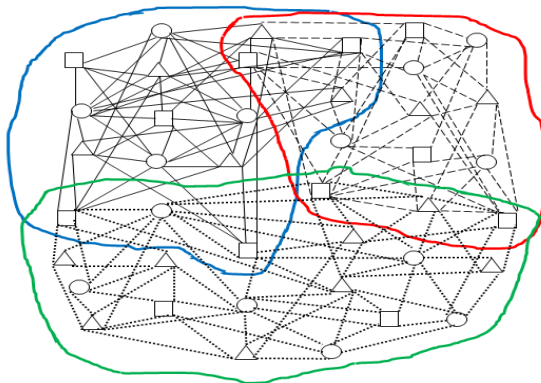


Рис. 5.1.2. Многомерная модель сетевого конфигурационного взаимодействия

Квадратиками изображены различные виды деятельности: аутсорсинг, франчайзинг, иные услуги.

Кружечками показаны вершина функциональных подсистем аппарата управления.

Треугольники отражают различный уровень операционной деятельности по функциональным подсистемам менеджмента.

Сплошная линия изображает взаимосвязи в рамках предприятия А, пунктирная линия – предприятия В, линия из точек – предприятия С.

Три различных вида конфигурационного взаимодействия трех предприятий представлены тремя цветными линиями.

Проведенное исследование позволило сформулировать следующие выводы.

#### *Выводы*

Обзор существующих моделей управления знаниями показал, что в условиях быстрой цифровизации экономики недостаточное внимание уделяется организационным знаниям, а разработка модели организационно-экономического управления цифровым потенциалом предприятия и промышленного кластера приобретает концептуальное значение [30].

При разработке моделей управления знаниями необходимо применять робастный подход, учитывающий не только динамические, но и технологические сдвиги.

Увеличение динамических компонент проявляется в расширении бизнес-единиц за счет экспериментально ориентированной инновационной составляющей.

Воплощенные знания влияют на технологии и технологический сдвиг влекущий исчезновение существующих и появление отсутствующих ранее профессий и компетенций.

Традиционные организационные структуры, имеющие ярко выраженную концентрацию полномочий и ответственности при заметном рассредоточении компетенций не обеспечивают требуемую скорость достижения плато продуктивности в условиях цифровой экономики.

Сквозные технологии можно рассматривать как инфраструктурную подсистему, инструмент санации и реструктуризации «старых» рынков, акселератор новых рынков NTI Nets и компетенций. Базовым элементом организационного дизайна является процесс сетевого конфигурационного взаимодействия, максимально учитывающий базовые технологические пакеты трех волн развития цифровой экономики.

Многомерная модель сетевого конфигурационного взаимодействия является наиболее подходящей для организационного дизайна цифровой экономики, когда на уровнях господствуют динамические закономерности, в переходах между ними - хаотические.

#### *Направления дальнейшего исследования*

1. Проектирование сетевого взаимодействия акторов цифровой экономики.
2. Критический путь и управление внедрением инноваций в цифровой экономике.

#### **Литература**

1. Сенге П.М. Пятая дисциплина: искусство и практика организации обучения / Перевод с англ., 2018. - Изд-во МИФ. - 660 с. (Senge P. M. The Fifth Discipline: The art and practice of the learning organization, 2006.)
2. Акселератор технологических проектов TechNet Project. - (Электронный ресурс). - Дата обращения: 13 июля 2020 - <https://technet-nti.ru/article/akselerator-technet-project>.

3. Вигг К. Основы управления знаниями. Перевод с англ. М., 1986. – 371 с.
4. Винер Н. Кибернетика или управление и связь в животном и машине. Перевод с англ. М.: Советское радио, 1986. - 325 с. (Wiener, N. Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the machine. Hermann & Cie Editeurs, Paris, The Technology Press, Cambridge, Mass., John Wiley & Sons Inc., New York, 1948.
5. Ильинская Е. М. Значение взаимосвязи для инновационной деятельности в условиях цифровизации экономики / в сборнике трудов научно-практической конференции с международным участием: Развитие экономики и менеджмента в условиях цифровизации / под ред. А. В. Бабкина. – 2018. – С.330-346.
6. Ильинская Е.М., Титова М.Н. Стратегия моделирования синергетических эффектов инновационного процесса в условиях цифровизации / В книге: Цифровая экономика и сквозные технологии: теория и практика / под ред. д-ра экон. наук, проф. А. В. Бабкина. – СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2020.- С. 119-136.
7. Ильинский В. В., Титова М. Н., Ильинская Е. М. Инновации бизнес-моделей в цифровой экономике / В книге: Цифровая экономика и сквозные технологии: теория и практика / под ред. д.э.н проф. А. В. Бабкина. – СПб.:ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2019. – С. 90-113.
8. Макдональд Д. The Firm. История компании McKinsey и ее тайного влияния на американский бизнес. Перевод с англ. М.: Азбука, 2014. - 352 с.
9. Маринко Г. И. Современные модели и школы в управлении знаниями // Вестник Московского университета, Серия 21. Управление (государство и общество), N 2, апрель-июнь 2004, 45-65.
10. Нонака И., Такеучи Х. Компания — создатель знания - Зарождение и развитие инноваций в японских фирмах. Перевод с англ. – Изд-во: Олимп — Бизнес, 2011. - 384 с. (Nonaka I. H., Takeuchi H. The Knowledge-creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation. Oxford University Press: N. Y.; Oxford, 1995).
11. НТИ: Сквозные технологии. История 2014-2018. Серия 04 НТИ: Большая ставка. (Электронный ресурс). – Дата обращения 14 июля 2020. - <https://nti2035.ru/nti/>
12. Прогноз развития рынков, включенных в направление НТИ «ТЕХНЕТ». Экспертно-аналитический доклад. Москва. (Электронный ресурс). – Дата обращения 10 июля 2020. - <https://nti2035.ru/nti/>
13. Тис Д. Дж., Пизано Г. и Шуен Э. Динамические способности фирмы и стратегическое управление / Перевод с англ. // Вестн. С.-Петербург. ун-та. Сер. Менеджмент, 2003. - Вып. 4. – С.133–185. (Teess

D. J., Pisano G. & Shuen A. *Dynamic capabilities and strategic management. Strategic Management Journal*, 1997. - Vol. 18. - No.7, pp. 509 – 534.)

14. Титова М. Н. Менеджмент динамических конфигураций в индустрии моды // *Вестник Санкт-Петербургского гос. университета технологии и дизайна. Серия 3: Экономические, гуманитарные и общественные науки.* – 2018. - №4. – С.18-21.

15. Титова М. Н., Ильинская Е. М. Инфраструктурные факторы в условиях кластеризации и цифровизации экономики В книге: *Цифровая трансформация экономики и развитие кластеров / под редакцией А.В. Бабкина. Санкт-Петербург, 2019. С. 63-93.*

16. Указ Президента РФ от 01.12.2016 N 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации». (Электронный ресурс). – Дата обращения 15 июля 2020. - <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41449/>

17. Хакен Г. *Информация и самоорганизация: макроскопический подход к сложным системам.* Пер. с англ. Москва: Мир, 1991. - 240 с.

18. Шумпетер Й. А. *Теория экономического развития.* М.: Прогресс, 1982. (Schumpeter, J.A. *The theory of Economic Development.* Harvard University Press: Cambridge, MA. 1934).

19. Amit R., Schoemaker P.J.H. *Strategic assets and organizational rent. Strategic Management Journal*, 1993. -Vol.14. - No.1. - С.33-46.

20. Andreeva T. E., Chaika V. A. *Dynamic capabilities: what they need to be dynamic. Discussion Paper # 2R–2006. Institute of Management, Saint Petersburg State University: St. Petersburg., 2006.*

21. Ashby W. R. *Principles of the Self-Organizing Dynamic System. Journal of General Psychology*, 1947. - Volume 37. - С. 125—128.

22. Beinhocker, E. D. *Robust Adaptive Strategy. Sloan Management Review, Spring, 1990.* – С. 95-106.

23. Eisenhardt K.M. *Making fast strategic decisions in high-velocity environments, Academy of Management Journal*, 1989. - Vol.32. - No.3, pp. 543– 14.

24. Eisenhardt K.M., Martin J.A. (2000). *Dynamic capabilities: what are they? Strategic Management Journal*, 2000. - Vol.21. - No.10/11, pp. 1105 – 1121.

25. Gartner Hype Cycle. *Interpreting technology hype .* - (Электронный ресурс). Дата обращения: 15 июля 2020 - <https://www.gartner.com/en/research/methodologies/gartner-hype-cycle>

26. Oxtoby B., McGuinness T. & Morgan R.E. *Developing Organisational Change Capability, European Management Journal*, 2002. - Vol.20 .- No.3. - June, pp. 310 – 320.

27. Sveiby K. E. *Towards a Knowledge Perspective on Organization* Published by Stockholm University Doctoral dissertation, 1994.

28. Sveiby K. E. *The knowhow company: strategy formulation in knowledge-intensive industries. Chapter in International Review of Strategic Management. Edited by D. E. Hussey, 1992.*

29. Sveiby K. E. *What is Knowledge Management?* - (Электронный ресурс). – Дата обращения: 16 июля 2020 - <https://www.sveiby.com/>

30. Бабкин А.В. Ташенова Л.В. Концептуальная модель организационно-экономического механизма управления цифровым потенциалом системообразующего инновационно-активного промышленного кластера // *Естественно-гуманитарные исследования.*- 2020.- №29 (3).- 58-63.

### **Сведения об авторах**

**Ильинская Елена Михайловна** – профессор кафедры безопасности высокотехнологичных систем института технологий предпринимательства, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, доктор экономических наук.190000, Санкт-Петербург, ул. Б. Морская, д.67, тел (921) 950-04-49, [tempra\\_2001@mail.ru](mailto:tempra_2001@mail.ru)

**Титова Марина Николаевна** – профессор кафедры безопасности высокотехнологичных систем института технологий предпринимательства, Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения, доктор экономических наук.190000, Санкт-Петербург, ул. Б. Морская, д.67, тел (921) 964-62-87, [marinatitovasutd@mail.ru](mailto:marinatitovasutd@mail.ru)

**Ilinskaya Elena** – professor of the Department of security of high-tech systems of the Institute of enterprise technologies, St. Petersburg state University of aerospace instrumentation, doctor of economic sciences.190000, Saint-Petersburg, Bolshaya Morskaya str. 67, tel (921) 950-04-49, [tempra\\_2001@mail.ru](mailto:tempra_2001@mail.ru)

**Titova Marina** – professor of the Department of security of high-tech systems of the Institute of enterprise technologies, St. Petersburg state University of aerospace instrumentation, doctor of economic sciences.190000, Saint-Petersburg, Bolshaya Morskaya str. 67 tel (921) 964-62-87, [marinatitovasutd@mail.ru](mailto:marinatitovasutd@mail.ru)

## § 5.2 Направления структурных изменений системы управления инновационными компаниями на основе цифровых технологий

### **Аннотация**

Актуальность работы обусловлена переходом к новому технологическому способу производства и необходимостью проведения изменений в управляющих системах. В исследовании рассмотрены методические подходы к определению приоритетных направлений структурных изменений системы управления инновационными компаниями под воздействием цифровых технологий. Комплексный анализ деятельности российских инновационных компаний позволил сформировать приоритеты с целью оптимизации системы управления инновационным развитием компаний, которая должна учитывать конкурентное позиционирование и сценарии повышения эффективности деятельности бизнес - структур, которые должны быть направлены на достижение социально-экономического эффекта на региональном уровне управления России. В ходе исследования был осуществлен мониторинг деятельности 500 российских инновационных организаций, анализ деятельности которых позволил выявить приоритетные направления элементов трансформации системы управления компаниями под воздействием цифровых технологий. Полученные в ходе исследования результаты могут быть применены при разработке рекомендаций по влиянию цифровых технологий на структурные изменения в системе управления инновационными компаниями, которые должны быть направлены на достижение конкурентных преимуществ компаний на российском рынке товаров и услуг на базе использования цифрового дизайна системы управления.

**Ключевые слова:** цифровая экономика и технологии, инновации, инновационное развитие компаний, система управления, структурные изменения.

## § 5.2 Directions of structural changes in the management system of innovative companies based on digital technologies

### **Abstract**

Relevance of work is caused the transition to a new technological method of production and the need for changes in control systems. The study consid-



ers methodological approaches to determining the priority directions of structural changes in the management system of innovative companies under the influence of digital technologies. A comprehensive analysis of the activities of Russian innovative companies allowed us to form priorities for optimizing the management system of innovative development of companies, which should take into account competitive positioning and scenarios for improving the efficiency of business structures, which should be aimed at achieving socio - economic effects at the regional level of management in Russia. In the course of a comprehensive study, 500 Russian innovative organizations were monitored. the analysis of their activities revealed the priority directions of elements of the transformation of the company's management system under the influence of digital technologies. The results obtained in the course of the research can be applied in the development of recommendations on the impact of digital technologies on structural changes in the management system of innovative companies, which should be aimed at achieving competitive advantages of companies in the Russian market of goods and services based on the use of digital design of the business management system.

**Keywords:** digital economy, digital technologies, innovation, innovative development, innovative business, strategic management, business structure development.

## Введение

В современных геополитических условиях организационные структуры системы управления глобальных социально-экономических систем трансформируются под влиянием цифровых технологий. Структурные изменения функций материального производства связаны с использованием интеллектуального капитала и кадрового потенциала региональных социально-экономических систем, стратегической целью которых является создание условий сбалансированного функционирования хозяйствующих субъектов на мировом рынке товаров и услуг. Влияние цифровых технологий на приоритетные направления оптимизации систем

управления бизнес -структур, которые характеризуются инновационной направленностью с целью повышения конкурентных преимуществ в различных сегментах деятельности рассматриваются в исследованиях А. Sundararajan и М. Cohen [1]. Большое количество исследований посвящено прогнозу сценариев развития региональных социально-экономических систем с учетом влияния глобальной цифровой экономики (Acs Z.J., Estrin S., Mickiewicz T.). В качестве структурных изменений в системе управления на государственном уровне существенное значение отведено институциональному реформированию, которое трансформируется с учетом приоритетного использования инструментов компетенций, знаний, умений человеческого капитала. Цифровые технологии позволяют использовать сетевые и производственные платформы, на базе которых происходят кооперативные связи креативных инновационных компаний, производств и сферы услуг. Экспертные оценки эффективности системы управления компаниями опираются на мониторинг и комплексную оценку результативности и потребительских предпочтений, клиентам отводится существенная роль в корректировке управленческих решений на всех уровнях управления [2].

В качестве цели научного исследования определен комплексный анализ влияния цифровых технологий на приоритетные направления структурных изменений системы управления российскими инновационными компаниями в современных условиях. Для реализации сформулированной цели в качестве задач исследования рассматриваются:

- комплексный анализ теоретических подходов к эволюционному развитию системы управления инновационными компаниями под влиянием цифровых технологий;
- выявление приоритетов структурных преобразований в системе управления инновационными компаниями, учитывающие изменения экономических и институциональных параметров мировой цифровой экономики, которые направлены на оптимизацию цепочки создания ценностей;
- обоснование приоритетов структурных изменений менеджмента под влиянием цифровых технологий.

В научных исследованиях существуют различные подходы к интерпретации категории «система управления инновационными компаниями». В ряде исследований данное понятие изучается с учетом способов интерпретации системного менеджмента на прогноз возможных сценариев устойчивого функционирования компаний с использованием в качестве главного инструмента интеллектуального потенциала хозяйствующих субъектов. В исследовании под системой управления инновационными компаниями подразумевается нормативно-правовое, финансово-экономическое, организационное, коммуникационное воздействие на управляемые структурные подразделения, направленное на разработку и реализацию сценариев функционирования креативных хозяйствующих субъектов в качестве лидеров глобального рынка товаров и услуг. Приоритетами структурных изменений системы управления инновационными компаниями должны стать стратегические цели, бизнес-процессы и организационные структуры хозяйствующих субъектов с учетом тенденций изменения

условий и факторов мировой экономической системы под влиянием цифрового пространства.

Под влиянием цифровых технологий происходит трансформация организационных форм и систем управления инновационными компаниями. По мнению Р. Drucker организационная структура инновационной компании предполагает наличие функционального распределения зон ответственности между работниками, определяющими наличие интеллектуального потенциала; администраторами, которые координируют направления применения знания, компетенций и умений персонала; искусственного интеллекта; предпринимательских структур, деятельность которых направлена на процесс доведения проектов до конечного продукта или услуги на мировом рынке [3]. В целом наблюдается тенденция усиления роли государственного регулирования в реализации стратегии развития единого цифрового пространства при использовании в качестве движущей силы интеллектуального капитала экономики знаний и умений [4]. В большинстве исследований Doran J., McCarthy N., O'Connor M. [5] структурные изменения системы управления хозяйствующими субъектами предполагают соответствующие экономические и институциональные преобразования, которые должны быть направлены на оптимизацию организационных структур компаний на базе цифровых платформ.

По мнению В. Jaruzelski, R. Holman, инновационные компании в большей степени используют в качестве источника повышения конкурентоспособности собственные ключевые факторы успеха, которые формируются на основе интеллектуальных технологических компетенций. Под влиянием

анием цифровых технологий цепочка создания ценностей трансформируется на основе изменения функций производственной деятельности, поставщиков, партнеров за счет резкого сокращения жизненного цикла инновационной деятельности на основе интенсивного использования корпоративного сетевого взаимодействия в цепочке проведения научных исследований и разработки конечного продукта или предоставления услуги с использованием виртуального информационного пространства [6].

В качестве стратегической цели инновационных компаний необходимо рассматривать обеспечение ее устойчивого функционирования с усилением конкурентных преимуществ за счет цифровых технологий, обеспечивающих оптимизацию системы управления и повышения качества предоставляемых услуг для потребителей. При проведении сравнительного анализа научных исследований можно выделить несколько подходов к изучению влияния цифровых технологий на дизайн системы управления компании. В работах D.V. Audretsch [7] инновационный процесс представлен в качестве стратегической цели функционирования, направленной на устойчивость и инвестиционную привлекательность компании. В исследованиях G. Westerman в качестве конкурентных преимуществ хозяйствующих субъектов определяется наличие инновационного потенциала, формируемого интеллектуальным капиталом [8].

По результатам исследований ряда ученых (Vesper K.), новые венчурные стратегии формируют предпосылки эффективного долгосрочного инновационного развития [9]. Большинство исследователей (Selloni D.) указывают на сценарии формирования приоритетных направлений инно-

ваций компаний в условиях цифровой экономики [10]. В фундаментальных исследованиях Й. Шумпетера [11], Б. Твисса [12] инновационное развитие рассматривается в увязке с изменениями в организационной структуре компании. Показано, каким образом инновации становятся решающим фактором формирования приоритетных направлений изменений в системе управления, создающих предпосылки для постоянной гибкой адаптации организационной структуры компании с использованием цифровых технологий.

Под структурными изменениями системы управления инновационными компаниями подразумевается комплексное понятие, отражающее процесс, направленный на достижение устойчивого потенциального превосходства функционирующих компаний на мировом рынке товаров и услуг с целью адаптации к потребительскому спросу, используя сценарии трансформации и гибких структурных преобразований с целью производства конкурентоспособной качественной продукции и усиления лидирующих позиций.

### **Методика исследования**

Комплексный анализ системы управления инновационных компаний позволяет выявить наличие интеллектуального потенциала и человеческого капитала, обеспечивающих устойчивость бизнес - структур. Под влиянием цифровых технологий происходит смещение роли сегментов мирового пространства в пользу игроков, использующих современные инструменты повышения конкурентоспособности с использованием платформ информационно-коммуникационного взаимодействия. Компании, обладающие возможностью использования достижений цифровой

экономики, структурно изменяют и преобразовывают формы и направления движения мирового капитала на рынке товаров и услуг. Возрастает объем инвестиционных ресурсов, на базе которых поступательно развиваются глобальное цифровое пространство.

В современных условиях перспективными организационными формами, позволяющими повысить эффективность управленческих решений на всех уровнях единого цифрового пространства, являются межгосударственные интеграционные объединения. Маркетинговые исследования потребительского спроса позволяют сформировать сегменты видов деятельности, позволяющие обеспечить устойчивое функционирование хозяйствующих субъектов. Углубление конкурентной борьбы связано с реализацией инновационных моделей создания, хранения и обработки гигантских массивов информационно-статистической информации. Формы привлечения потребительской аудитории все в большей степени трансформируются под влиянием облачных технологий, интернет - игр, электронной коммерции, интеллектуального потенциала, человеческого капитала в виртуальном информационном пространстве [13].

В ряде исследований комплексный анализ организационных форм систем управления компаниями используется для определения приоритетных направлений инновационных изменений, в частности, формирования инфраструктурных проектов для использования цифровых коммуникаций; расширения сегментов потребительской аудитории на базе интернет - порталов; кооперации деятельности хозяйствующих субъектов в единой цифровой сети [14].

Под влиянием цифровых технологий большинство научных исследований опирается не только на теорию жизненного цикла хозяйствующего субъекта, но и на инструменты, обеспечивающие его устойчивое функционирование. Инновационные компании, занимая ведущие сегменты, получают высокую прибыль за счет позиции лидера на мировом рынке.

Приоритетные направления системы управления компаниями под воздействием глобальных цифровых технологий формируют основные блоки концептуальной региональной модели регулирования хозяйствующих субъектов, которые связаны с задачами создания единого информационного портала данных, повышения образовательного уровня человеческого капитала, расширение сегментов предоставления государственных услуг, развитие платформ, обеспечивающих интернет - торговлю. Информационный массив, скорость его обработки, интеллектуальный капитал и инновационный потенциал стали объектами производства и потребления глобальной экономики.

В современных условиях формируется интеграционная инфраструктура цифрового пространства, которая диктует требования к системе управления бизнес - структур в соответствии со стратегией модернизации экономики. Цифровые платформы, используемые в различных видах деятельности, облачные интернет-сервисы, искусственный интеллект, беспроводная связь и виртуализация сценариев развития позволят повысить эффективность управленческих решений.

Sundararajan A. рассматривает стратегию инновационного развития компаний в быстро меняющейся внешней



среде. На глобальном рынке наблюдаются снижение уровня занятости и поддержка популистских теорий народного капитализма [15]. В системе комплексного управления организациями используются проектные методы, программно-целевой, ресурсный и традиционный подходы, основанные на разработке дерева целей [16]. В работах Sipos-Gug S., Badulescu A. большое внимание уделяется макроэкономическим факторам, которые трансформируют организационные формы инновационного развития [17].

B. Jaruzelski, R. Holman сформулировали принципы разработки системы управления компаниями, которые должны стать лидерами в инновациях: системная деятельность по поддержке инновационного потенциала; четкая цель и задачи; приоритет инновационного вектора; концентрация ресурсов для прорывных инноваций; интеграция со всеми игроками рынка. Компании - лидеры в Европе и США (более 40% опрошенных) особое внимание уделяют разработке долгосрочной инновационной стратегии. При этом 80% топ - менеджеров считают, что значимость эффективной инновационной стратегии позволила повысить конкурентные преимущества их компании [6].

Для корректировки приоритетов системы управления необходимо рассчитать интегральный показатель инновационного потенциала компании, который формируется на основе комплексной оценки всех частных параметров. Приоритетные направления управленческого дизайна, формируемого в бизнес - структуре определяются с учетом ассортимента выпускаемой продукции и осуществляемых услуг, формируемых на основе оценки инвестиционных возможностей.

Научно-исследовательская деятельность, опытно-конструкторская работа, производственная цепочка и маркетинговые исследования определяют направления корректировки стратегии управления компании. Оценка условий и факторов поступательного развития организации может быть проведена с учетом материально-технических возможностей на основе баланса финансовых, производственных показателей, оценки человеческого капитала. Организационные изменения и управленческие новации в компаниях должны отражать тенденции развития цифровых технологий [18].

Система управления инновационным развитием компаний трансформируется с учетом комплексного анализа факторов и условий функционирования бизнес - структуры. Для оптимизации стратегии компании необходимо оценить инновационный потенциал, приоритеты оптимизации информационно-методического сопровождения инновационных проектов в соответствии с международными нормативами и стандартами качества [16, 19].

Корректировка стратегии и приоритетов системы управления инновационными компаниями осуществляется поэтапно на основе оптимизации управленческих решений и менеджмента. Для наглядного представления механизма управления инновационным развитием организации, представим алгоритм разработки управленческих решений фирмы в виде блок-схемы. Блок-схема управления инновационным развитием компании дана на рисунке 5.2.1.



Рис. 5.2.1. Блок-схема управления инновационным развитием фирмы

В связи с этим предлагается подход, который наряду с факторами, рассматриваемыми в традиционных подходах, учитывает тайм-менеджмент, информационное обеспечение, параметры качества, управленческие решения, связанные с изменениями в компании. При этом инновационный потенциал оценивается на основе параметров интеллектуального и человеческого капитала, наличием патентов, инвестиционных ресурсов, ноу-хау в передовых технологиях, квалификацией персонала и т.д.

## Полученные результаты и их обсуждение

Экономическое развитие предпринимательской структуры тесно связано с непрерывной оптимизацией бизнес-процессов, внедрением инноваций, использованием информационных систем, стремлением в снижении операционных и иных издержек, а также повышением конкурентоспособности.

В настоящее время при управлении хозяйственными структурами актуальным становится внедрение и использования корпоративных информационных систем. Главным образом это обусловлено потребностью административно-управленческих подразделений организаций любой организационно-правовой формы в мониторинге, планировании, модернизации, улучшении текущих процессов и построении стратегии развития.

Типовыми задачами внедрения подобных систем могут выступать различные показатели и области управления:

- планирование и управление кадровой политикой;
- обеспечение доступности управления доходами и расходами;
- контроль обоснованности выделения и использования финансовых ресурсов;
- контроль управления имуществом организации;
- расчет текущих и прогнозных данных;
- взаимодействие с клиентами и потребителями;
- сбор и аналитика данных о рынке;
- управление логистическими цепями поставок;
- увеличение объемов продаж.

В широком смысле любая корпоративная информационная система направлена на комплексную цифровизацию и виртуализацию деятельности компании.

Динамика развития таких систем, а также их классификация представлена на рисунке 5.2.2 и имеет следующую типизацию [20].

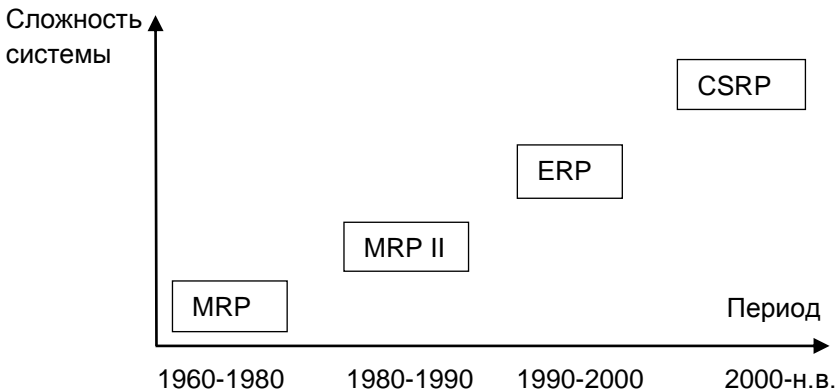


Рис. 5.2.2. Динамика развития корпоративных информационных систем

1. MRP (Material Requirements Planning) – системы, позволяющие осуществлять планирование материальных потребностей предприятия. Функционалом MRP-системы является: определение необходимого количества готовой продукции, формирование данных по необходимому количеству материальных ресурсов и их передача их в соответствующие отделы, составление четко увязанных между собой производственно-складских расписаний, вычисление потребности в комплектующих, сырье в каждый момент времени, оптимизация запасов.

2. MRP II (Manufacturing Resources Planning) – системы, предназначенные для планирования продаж и производства, управления материальными потребностями и распределением инструментальных средств. Системы MRP включают в себя возможности управления финансовыми потоками и документами экономического анализа. К таким элементам относится сметная документация, финансовые планы и прогнозы.

3. ERP (Enterprise Resources Planning). В данных системах предусмотрен комплексный анализ системы управления материальными и финансовыми потоками компании. В ней осуществляется мониторинг и приоритетные направления регулирования объемами закупок, сбыта готовой продукции или предоставления услуг, заказов для потребителей и поставщиков, кадрового потенциала, основных фондов и логистических цепочек. Под современными ERP – системами рассматривается единое информационное пространство компании, которое позволяет повысить эффективность управления ресурсами с учетом структурной перестройки экономической системы. Управленческие решения в данном классе обеспечиваются с помощью полной функциональности для управления всей административной и операционной деятельностью хозяйствующего субъекта, объединяя в единую цепочку финансовый учет, процессы сбыта, производства, управления материальными потоками, планирование и взаимодействие с поставщиками и партнерами. Результатом внедрения системы является:

- возможность принятия взвешенных управленческих решений на основе точных и актуальных данных;
- планирование и моделирование сценариев развития;

- быстрота в решении оперативных вопросов;
- эффективный контроль расходов, доходов и прибыли;
- появление инструментов анализа, контроля и визуализации отклонений и их причин.

4. CSRP – системы (Customer Synchronized Resource Planning), оказывающие влияние на финансовые и операционные потоки. Играют роль в повышении конкурентоспособности компании в отраслях, где относительно небольшой жизненный цикл продукта, а постоянно изменяющиеся запросы потребителя требуют быстрого реагирования.

Однако многообразие корпоративных информационных систем предъявляет ряд технических и общесистемных требования к их использованию. Необходимым является использование математического инструментария для проведения сравнительного анализа при выборе той или иной системы [21].

Использование данных положений позволяет выбрать и обосновать показатели сравнения, а также определить порядок их расчета.

На начальном этапе формирования системы управления инновационной компанией происходит комплексный анализ внешнего окружения, в результате которого осуществляется последовательная фиксация положения отдельных блоков в метасистеме в соответствии с предложенной стратегией, задачами, сравнительными параметрами конкурентоспособности.

В дальнейшем для внешних показателей сравнения разрабатываются методики расчета и определяются их значения.

На втором этапе формируются внутренние показатели сравнения. Для этих целей проводятся исследования (определение) структуры и состава, а также концепции функционирования системы управления, подлежащие сравнению. В ходе исследования определяются внутренние показатели сравнения и разрабатываются методики их расчета.

Третий этап предполагает определение показателей сравнения отдельных элементов системы управления на основе анализа их свойств. Для выбранных показателей проводится их оценка или разрабатывается специальная методика расчета.

Представленные положения, анализ современного состояния корпоративных информационных систем позволили выработать ряд показателей сравнения.

В качестве внешнего показателя выбрана степень достижения целей ( $P_{ц}$ ) организации. Данный показатель основывается на оценке эффективности и характеризует полноту охвата функциональных обязанностей должностными лицами (специалистами). Определение данного показателя должно проводиться в ходе пробного внедрения системы или экспертного опроса.

В качестве внутренних основных показателей могут быть выбраны следующие:

$P_{обр}$  – показатель своевременности обработки и доведения информации;

$P_{точн}$  – показатель точности выгружаемых в систему данных.

Кроме того, система внешних и внутренних показателей сравнения опирается на частные показатели и оценки



свойств отдельных элементов. К таким частным показателям целесообразно отнести следующие:

$R_{\text{СВП}}$  – показатель своевременности выгрузки, получаемых системой данных, характеризующий временные параметры как в целом, так и по этапам (пропускная способность);

$R_{\text{КАЧ}}$  – показатель качества данных, характеризующий полноту и глубину;

$R_{\text{ОБ}}$  – показатель (оценка) объективности контроля, характеризующий численное значение объективности контроля, а также его полноту и глубину (в том числе вид контроля со стороны руководителя организации);

$R_{\text{УН}}$  – показатель унифицированности отдельных элементов и подсистем системы управления;

$R_{\text{ВНЕДР}}$  – показатель внедрения – характеризует количество принятых в организации элементов системы КИС;

$R_{\text{СВО}}$  – показатель своевременности обнаружения ошибок, характеризующий временные параметры обнаружения ошибок или задержки;

$R_{\text{АД}}$  – показатель (оценка) адаптивности системы, характеризующий возможность системы управления учитывать индивидуальные особенности организации, уровень базовой готовности сотрудников;

$R_{\text{ПОЛ}}$  – показатель (оценка) полноты охвата аналитической информации, характеризующий степень охвата функциональных обязанностей структурных подразделений, соответствующих должностному предназначению;

$R_{\text{РЕАЛ}}$  – показатель реалистичности, характеризующий степень соответствия параметров (визуальных, звуковых, временных и т.д.) реальным условиям;

$R_{эк}$  – показатель экономической эффективности, характеризующий отношение реальных значений затрат на внедрение системы к затратам без ее использования.

Представленная система показателей сравнения и ее аналогов предполагает возможность ее изменения и дополнения. Анализ существующих подходов и разрабатываемых методик расчета системы значений показателей позволил сделать следующие основные выводы:

- все представленные показатели в качестве исходных данных используют реальные свойства и характеристики элементов и подсистем системы информационного управления или процессов, сопровождающих при внедрении системы;

- для определения многих из указанных показателей необходим длительный практическая эксплуатация системы;

- расчет представленных показателей некоторых автоматизированных систем невозможен из-за отсутствия полноценных исходных данных по функционированию и эксплуатации.

В силу указанных обстоятельств перспективных представляется разработка методики, позволяющей при имеющихся исходных данных провести сравнительный анализ корпоративных систем управления.

В рамках исследования было изучено более 500 компаний в Санкт-Петербурге различных размеров, видов деятельности и форм собственности в связи с использованием цифровых технологий и их влияния на стратегическое управление инновациями. В ходе комплексного анализа были оценены следующие блоки бизнес - моделей:

- ключевые элементы дизайна управления предприятия и организационная структура с учетом использования цифровых технологий;
- перспективная бизнес – стратегия и миссия, обеспечивающие устойчивое функционирование и конкурентные преимущества;
- разработка сценариев расширения ассортимента инновационных продуктов и услуг;
- синхронизация элементов бизнес - дизайна и цифровых технологий;
- снижение операционных и технологических рисков, повышение эффективности контрольных функций.

В большинстве российских компаниях используются информационные методы на основе внедрения ИТ-приложений и трансформации организационной структуры с целью её оптимизации. Возросшее значение цифровых технологий привело к зависимости результатов деятельности компаний от уровня безопасности и качества параметров информационно-аналитической инфраструктуры. В результате была установлена частота организационных изменений в системе управления компаниями с использованием технологий цифровой экономики (рис. 5.2.3).

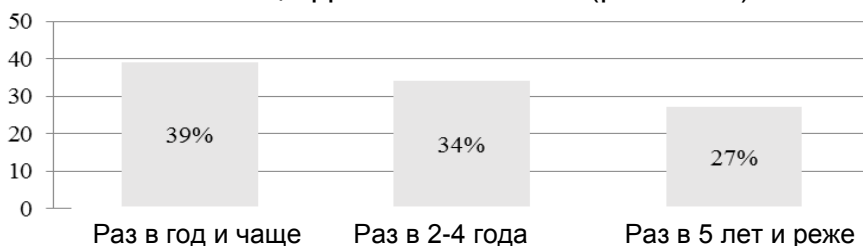


Рис. 5.2.3. Организационные изменения в структуре управления компаниями с цифровыми технологиями

Дизайн системы управления большинства российских инновационных компаний существенно отстает от скорости трансформации в организационной структуре лидеров. Цифровые технологии, используемые в управлении стратегическим развитием, оказали положительное влияние на параметры менеджмента качества в 72% компаний, позволили оптимизировать процедуру бюджетирования и привлечь дополнительные инвестиции в более чем 50% предприятий. Информационные облачные платформы, интернет-сервисы, сетевое взаимодействие способствовали повышению эффективности управленческих решений более чем в 30% фирм (рис. 5.2.4).

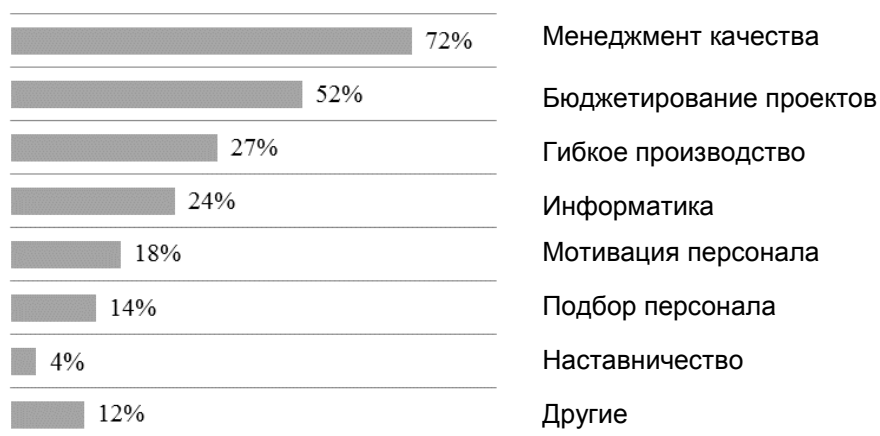


Рис. 5.2.4. Влияние цифровых технологий на приоритетные направления формирования системы управления инновационной деятельности фирм (2018 г.)

Управление стратегией развития инновационных компаний предполагает наличие и постоянные гибкие изменения в блоках, отражающих параметры информационно-

аналитической системы, менеджмента качества, процесса бюджетирования, формирования и мотивации человеческого капитала. Компании-лидеры при изменении управленческого дизайна используют технологии параметрического моделирования операционной деятельности. Менеджеры при осуществлении инновационных проектов применяют инструменты визуализации информационно-аналитических базы в сценарном подходе.

Крупные компании в России являются лидерами в формировании и обработке централизованных баз информационных данных, используя режим он - лайн для гибкой перестройки и корректировки сценариев развития. Под влиянием цифровых технологий российские компании ускорили организационные структурные преобразования в управлении инновациями. Гибкая перестройка осуществляется компаниями не реже 1 раза в два - три года с учетом цифровых технологий.

Система управления инновационным развитием фирм, выбор адекватных компонентов и методов ее реализации оказывают решающее воздействие на конкурентоспособность и жизненный цикл предприятия. Таким образом, в ходе проведения исследования достигнуты следующие результаты.

1. Проведен функциональный анализ существующих корпоративных информационных систем с использованием цифровых технологий.

2. Произведена оценка динамики развития и разработаны основные положения для сравнительного анализа современных цифровых технологий.

4. Определены показатели для проведения сравнения различных корпоративных цифровых систем для организации.

Изменение системы управления фирмы в ответ на шоки, ловушки внешней среды должно быть неотложным, зачастую ассиметричным росту энтропии и неопределенности внешней среды, направленным в сторону усиления использования цифровых технологий в управлении и повышения уровня компетентности персонала.

Цифровые технологии корректируют критерии, определяющие конкурентные преимущества компаний, поскольку в качестве основных факторов их устойчивого функционирования должны рассматриваться такие, как человеческий капитал, знания и умения. Сетевой доступ к информационным ресурсам в масштабах глобального информационного фонда с использованием инструментов телекоммуникационной вычислительной системы, интеллектуального капитала становятся фундаментом развития современных методов и алгоритмов эффективных управленческих решений на всех уровнях функционирования региональных социально-экономических систем.

Под влиянием цифровых технологий наблюдается структурная перестройка региональной системы управления. Данный процесс изменяет приоритеты бизнес - моделей инновационных компаний. Формируется мировая интеграционная инфраструктура единого цифрового пространства хозяйствующих субъектов.

В качестве организационных форм методов поддержки управленческих решений, позволяющих повысить конкурентоспособность компаний, используются цифровые

платформы отраслевых сегментов, облачные интернет - сервисы, информационно-аналитические системы, искусственный интеллект, технические средства информационного взаимодействия на основе беспроводной связи и виртуализация сценариев развития в условиях кризиса мировой экономики.

В качестве конкурентных преимуществ компаний рассматриваются:

- профессиональный уровень и опыт работы персонала в данном сегменте,
- перспективы горизонтальной диверсификации производства продукции или предоставления услуг населению,
- обеспечение реализации системы менеджмента качества,
- активная политика маркетинга передовых сегментов деятельности в региональном устойчивом развитии.

Цифровые платформы являются фундаментом оптимизации разрабатываемых и реализуемых в системе управления решений, определяя тенденции и приоритеты развития инновационной деятельности.

### **Заключение**

Формирование системы управления стратегией инновационного развития компаний в условиях цифровой экономики направлено на повышение скорости адаптации к происходящим изменениям во внешней и внутренней среде. Согласование и контроль трансформации в масштабах организации требует корректировки стратегии, целей, изменяющих бизнес-процесс и направления осуществления приоритетных проектов. При этом происходят изменения в организационной структуре, которые отражаются на знани-

ях и полномочиях в компании под воздействием информационных потоков. Управленческий дизайн на всех уровнях должен обеспечивать решение следующих задач:

- адаптивность и гибкость организационной структуры к изменениям в цифровых технологиях;
- оптимизация сетевого сотрудничества всех субъектов;
- наличие инвестиционного потенциала, который позволяет диверсифицировать направления деятельности;
- поддержка и развитие человеческого капитала и высокого профессионального уровня персонала;
- формирование портфеля перспективных проектов;
- наличие резервов для повышения конкурентоспособности на мировом рынке товаров и услуг.

### Литература

1. Cohen M., Sundararajan A. *Self-Regulation and Innovation in the Peer-to-Peer Sharing Economy* // *University of Chicago Law Review Online*. 2017. Vol. 82, Iss. 1, Art. 8. P.116-133. – URL: [https://chicagounbound.uchicago.edu/uclrev\\_online/vol82/iss1/8/](https://chicagounbound.uchicago.edu/uclrev_online/vol82/iss1/8/)
2. Acs Z.J., Estrin S., Mickiewicz T., etc. *Entrepreneurship, institutional economics, and economic growth: an ecosystem perspective* // *Small Business Economics*. 2018. Vol. 51(2). P. 501-514. – URL: [http://eprints.lse.ac.uk/87350/7/Estrin\\_Entrepreneurship-institutional-economics\\_Published.pdf](http://eprints.lse.ac.uk/87350/7/Estrin_Entrepreneurship-institutional-economics_Published.pdf)
3. Drucker P.F. *Post-capitalist society*. - Oxford: Butterworth Heinemann, 1993. 204 p.
4. Программа Цифровая экономика Российской Федерации. – URL: <http://static.government.ru/media/files/>
5. Doran J., McCarthy N., O'Connor M. *The role of entrepreneurship in stimulating economic growth in developed and developing countries* // *Cogent Economics & Finance*. 2018. Vol. 6. 1442093. – URL: <https://www.cogentoa.com/article/10.1080/23322039.2018.1442093.pdf>
6. Jaruzelski B., Holman R. *The Three Paths to Open Innovation* // *Strategy&Business*. 2011. May 23. – URL: [http:// www.strategy-](http://www.strategy-)



*business.com/article/00075.*

7. Audretsch D.B. *Innovation and Industry Evolution.* – Cambridge: MA; MIT Press, 1995. 280 p.

8. *Digital Transformation: A Road-Map for Billion-Dollar Organizations* // MIT Center for Digital Business and Capgemini Consulting. 2011. P. 1–68.

9. Vesper K. *New venture strategies.* Englewood cliffs. – N. J.: Prentice-Hall, 1980. – 324 p.

10. Selloni D. *New Forms of Economies: Sharing Economy, Collaborative Consumption, Peer-to-Peer Economy* // *CoDesign for Public-Interest Services.* – Cham: Springer, 2017. – URL: [https://www.researchgate.net/publication/315469228\\_New\\_Forms\\_of\\_Economies\\_Sharing\\_Economy\\_Collaborative\\_Consumption\\_Peer-to-Peer\\_Economy](https://www.researchgate.net/publication/315469228_New_Forms_of_Economies_Sharing_Economy_Collaborative_Consumption_Peer-to-Peer_Economy)

11. Шумпетер Й.А. *Теория экономического развития.* – М.: Директмедиа Пабблишинг, 2008. 401 с.

12. Твисс Б. *Управление научно-техническими нововведениями.* – М.: Экономика, 1989. 271 с.

13. Alp Ustundag, Emre Cevikcan. *Industry 4.0: Managing. The Digital Transformation.* Springer. 2017.293 p.

14. Бабкин А.В., Ташенова Л.В. *Концептуальная модель организационно-экономического механизма управления цифровым потенциалом системообразующего инновационно-активного промышленного кластера* // *Естественно-гуманитарные исследования.* 2020. № 29 (3). С. 58-63.

15. Sundararajan A. *The sharing economy. The end of employment and the rise of crowd-based capitalism.* – Cambridge: MIT Press, 2016. 256 p.

16. ISO/TR 10006: 1997 (E). *Quality Management – Guidelines to quality in project management.* – URL: <https://www.iso.org/ru/standard/2364.html>

17. Sipos-Gug S., Badulescu A. *Macroeconomic Factors of Entrepreneurship in the European Union* // *Annals of Faculty of Economics.* 2015. Vol. 1(1). P. 601-611.

18. Бургонов О.В., Голубецкая Н.П. *Тенденции и направления инновационной деятельности предпринимательских структур в современных геополитических условиях* // *Экономика и управление.* 2017. № 2 (136). С. 43-48.

19. Портер Е. *Майкл Международная конкуренция. Конкурентные преимущества стран.* / Портер Е. Майкл; Пер. с англ. – М.: Альпина Пабблишер, 2016. 740 с.

20. Погонин В.А., Схиртладзе А.Г., Татаренко С.И., Путин С.Б. -

*Корпоративные информационные системы: учеб. пособие/ Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 144 с.*

21. *Дорожков Н.Д., Купчинская Ю.А., Юдалевич Н.В. Корпоративные информационные системы: проблемы, тенденции и перспективы развития/ Бизнес-образование в экономике знаний. 2016. №1 (3). С. 26-30*

### **Сведения об авторах**

**Бургонов Олег Викторович** – профессор кафедры экономической теории и экономики предпринимательства Санкт-Петербургского университета технологий управления и экономики, д.э.н., 190103, Санкт-Петербург, Лермонтовский пр., д. 44, лит. А, burgonov@list.ru

**Голубецкая Наталья Петровна** – профессор кафедры менеджмент и государственного муниципального управления Санкт-Петербургского университета технологий управления и экономики, д.э.н., 190103, Санкт-Петербург, Лермонтовский пр., д. 44, лит. А, natalya\_golubeck@mail.ru

**Курлов Алексей Викторович** – старший преподаватель кафедры государственного и муниципального управления СЗИУ Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, 199178 Россия, Санкт-Петербург, Средний проспект В.О., 57/43, alexeikurlov@gmail.com

**Burgonov Oleg V.** – professor of the Department of economic theory and business economics at the Saint-Petersburg University of Management Technologies and Economics, doctor of Economics, 190103, St. Petersburg, Lermontovsky Avenue 44, lit. A, burgonov@list.ru

**Golubetskaya Natalya P.** – professor of the Department of management and public administration of the Saint Petersburg University of management and Economics, doctor of Economics, 190103, St. Petersburg, Lermontovsky Avenue 44, lit. A, natalya\_golubeck@mail.ru

**Kurlov Alexey V.** – senior lecturer of the Department of state and municipal management of the SZIU Russian presidential Academy of national economy and public administration, 199178, St. Petersburg, Sredny Prospekt V.O., 57/43, alexeikurlov@gmail.com

### § 5.3 Стратегическое управление цифровой трансформацией предприятия: концепция и инструменты

#### **Аннотация**

Актуальность работы обусловлена необходимостью корректировки подходов и инструментов стратегического управления предприятием с учетом особенностей цифровой экономики. По результатам анализа теоретических и эмпирических исследований показаны необходимость и барьеры цифровой трансформации предприятий. Предложено в качестве основы разработки стратегии цифровой трансформации использовать концепцию цифровой зрелости предприятия. Проведен сравнительный анализ моделей оценки цифровой зрелости, выделены пять обобщенных оценочных блоков: стратегия и бизнес-модель, потребители, организационная культура и персонал, операционные процессы и информационные технологии. Разработана концептуальная схема стратегического управления цифровой трансформацией предприятия на основе преодоления разрывов между текущим и целевым уровнями его цифровой зрелости. Показана взаимосвязь стратегии цифровой трансформации предприятия с его бизнес-моделью, бизнес-архитектурой и информационной архитектурой. Сформулированы ключевые принципы проектирования стратегии цифровой трансформации предприятия: клиентоориентированность и гибкость, модульное построение, двухскоростная архитектура и последовательное масштабирование. Разработана модульная структура стратегии цифровой трансформации предприятия с учетом аспектов роста его цифровой зрелости.

**Ключевые слова:** предприятие, стратегическое управление, цифровая экономика, цифровая зрелость, стратегия цифровой трансформации, принципы проектирования, гибкость, модульность, двухскоростная архитектура, стратегия развития экосистемы, стратегия формирования цифровой организационной культуры, бизнес-архитектура, бизнес-модель, ИТ-стратегия.

## § 5.3 Strategic Management of an Enterprise's Digital Transformation: Concept and Tools

### **Abstract**

The relevance of the work is due to the need to adjust approaches and tools for strategic management of the enterprise, taking into account the characteristics of the digital economy of theoretical and empirical studies, the necessity and barriers of digital transformation of enterprises are shown. It is proposed to use the concept of digital maturity of an enterprise as the basis for developing a digital transformation strategy. A comparative analysis of digital maturity assessment models is carried out, five generalized assessment blocks are identified: strategy and business model, consumers, organizational culture and personnel, operational processes and information technologies. The conceptual scheme of strategic management of the digital transformation of the enterprise based on bridging the gap between the current and target levels of its digital maturity is developed. The relationship of the digital transformation strategy of the enterprise with its business model, business architecture and information architecture is shown. The key principles of designing an enterprise's digital transformation strategy are formulated: customer focus and flexibility, modular construction, two-speed architecture and sequential scaling. A modular structure of the enterprise's digital transformation strategy has been developed taking into account aspects of its digital maturity growth.

**Keywords:** enterprise, strategic management, digital economy, digital maturity, digital transformation strategy, design principles, flexibility, modularity, two-speed architecture, ecosystem development strategy, digital organizational culture formation strategy, business architecture, business model, IT strategy.

### **Введение**

Актуальность постановки и решения задачи стратегического управления цифровой трансформацией предприятий обусловлена следующим.

Первое. Революционные возможности, открываемые на основе использования цифровых технологий и организационных моделей. По оценкам McKinsey [36],

перспективами производственного развития в цифровой экономике являются:

- рост производительности труда за счет автоматизации работ – на 45 – 55 %;
- уменьшение простоев оборудования – на 30 – 50 %;
- снижение затрат на техническое обслуживание – на 10 – 40 %;
- сокращение времени выхода на рынок – на 20 – 50 %.

В соответствии с проведенным НИУ ВШЭ исследованием [19], топ-менеджеры российских предприятий оценили влияние цифровых технологий на современный бизнес на 7 баллов из 10. В качестве ключевых ожидаемых результатов были названы:

- ускорение и упрощение процессов (73 % опрошенных);
- увеличение точности и качества (70 %);
- снижение трудоемкости (66 %) и ресурсоемкости (62 %);
- повышение гибкости процессов и их нацеленности на потребителей (61 %);
- увеличение продаж (53 %) и появление новых потребителей (43 %);
- появление принципиально новых продуктов, услуг и возможностей (38 %).

По результатам исследования уровня цифровизации крупных российских компаний, проведенного компанией KPMG [21], в котором приняли участие 100 крупнейших российских компаний из ключевых отраслей российской экономики, 77% компаний-респондентов ожидают повышения

операционной эффективности и сокращения затрат за счет цифровизации процессов. Конкретизация этих ожиданий представлена на рис. 5.3.1.

Как цифровизация помогает повысить операционную эффективность

	Области применения	Увеличение производительности	Сокращение затрат	
	Оптимизация процессов	5-10% продуктивность персонала	5% общих затрат	
	Автономные машины и системы	5-30%	10-15% затраты на ГСМ	5-8% затраты на ТОиР
	Оптимизация технологических режимов	5-10% дополнительного выпуска	10-25% затраты на материалы	
	Предиктивное обслуживание оборудования	5-10% производительного времени оборудования	15% на МТР и услуги подрядчиков	

ТОиР – техническое обслуживание и ремонт  
МТР – материально-технические ресурсы  
ГСМ – горюче-смазочные материалы

Рис. 5.3.1. Влияние цифровизации на операционную эффективность [21]

Однако реализация такого сценария развития возможна только при грамотном управлении процессом цифровых преобразований на предприятии.

*Второе.* Неправильное понимание сущности цифровой трансформации. Внедрение информационных технологий в различные сферы деятельности является необходи-

мым, но не достаточным условием успешной цифровой трансформации. Основа успеха – в изменении бизнес- и организационных моделей [7, 8, 12, 14, 15, 19, 23].

Цифровая трансформация – это нечто гораздо большее, чем просто внедрение новых технологий. Она стимулирует волну инноваций в бизнес-моделях, продуктах, услугах и внутренних бизнес-процессах. Для этого требуются новые способы мышления и ведения бизнеса, новые роли и навыки, новые организационные структуры и операционные модели, а также адаптация к гораздо более быстрым темпам изменений. Это стратегический процесс изменения бизнеса посредством следования принципам клиентоцентричности, системной работы с инновациями, а также адаптации бизнес-моделей, широкого использования данных и развития компетенций. Цель трансформации состоит в том, чтобы создать постоянно развивающуюся, гибкую компанию, готовую непрерывно адаптироваться к меняющимся условиям за счет соответствующих технологий, организационного обучения и процессов принятия решений с применением данных высокого качества, доступных в более короткие сроки [18, 20, 25, 35].

Необходимость объединения и координации усилий в области не только информационных и производственных, но и управленческих технологий, подтверждается крупномасштабным эмпирическим исследованием финансовой эффективности компаний, проведенным совместно компаниями Capgemini Consulting и MIT Sloan School of Management [34]. Оценка велась по двум направлениям развития: в области менеджмента и в сфере внедрения цифровых технологий. Предприятия, активно использую-

щие цифровые технологии и новые методы управления (цифровые лидеры – *Digirati*), в среднем на 26% прибыльнее своих конкурентов. Более консервативные компании (*Digital Conservatives*), которые улучшают только менеджмент, получают плюс 9% к прибыли. Организации, которые много инвестируют в цифровые технологии, но при этом уделяют мало внимания управлению (следующие цифровой моде – *Digital Fashionistas*), не способны получать синергетический эффект и создавать значительную дополнительную ценность на основе цифровых приложений. Они имеют финансовые показатели на 11% ниже. И, наконец, компании, недостаточно использующие как потенциал цифровых технологий, так и потенциал управления (начинающие – *Digital Beginners*), имеют прибыль меньше в среднем на 24 %. Несмотря на это, «технократический» подход с трудом сдает свои позиции.

*Третье.* Барьеры и риски на пути цифровой трансформации. По результатам исследования CGI Global 1000 [29], главным барьером для цифровой трансформации является изменение культуры и преодоление сопротивления со стороны сотрудников компании – эту причину назвали 72 % опрошенных. Далее следуют:

- унаследованные устаревшие технологии – 57 %;
- разработка новых финансовых моделей для цифровых проектов – 44 %;
- киберугрозы и защита информации – 36 %.

По результатам опроса руководителей и специалистов российских предприятий, проведенного компанией Команда-А (KMDA) [20], выделены следующие основные препятствия для цифровой трансформации российских предприя-



тий: недостаточные компетенции и знания (64 % опрошенных), нехватка квалифицированных кадров (61 %), отсутствие стратегии осуществления цифровых преобразований (53 %), страх изменений (45 %), недостаточное финансирование (39 %) и неактивная позиция руководства (31 %).

К наиболее серьезным внутренним барьерам цифровой трансформации предприятий, выявленным в ходе исследования НИУ ВШЭ [19], отнесены:

- недостаточные бюджеты, выделенные на проекты с использованием цифровых технологий (64 %) и высокая стоимость таких проектов (63 %);

- высокие затраты на эксплуатацию систем, использующих цифровые технологии (50 %);

- недостаточный уровень развития инфраструктуры (48 %);

- недостаточная квалификация персонала и руководителей (39 %);

- недостаточная осведомленность о преимуществах цифровых технологий у менеджмента предприятия (33 %) и негативный опыт применения цифровых технологий (23 %).

Отдельные группы составляют проблемы, связанные с информационной безопасностью бизнеса, нормативно-правовым обеспечением и отсутствием стандартов по применению цифровых технологий, а также внешние барьеры (экономическая неопределенность в стране, отсутствие государственной поддержки использования цифровых технологий предприятиями, необходимость изменения системы взаимоотношений с потребителями, партнерами и поставщиками).

Особо следует выделить риски, связанные с отсрочкой начала цифровых преобразований. Появление «цифровых разрушителей» (Digital Disruptors) и «цифровых вампиров» (Digital Vampires) [10, 12, 17] коренным образом изменило правила игры в различных отраслях и привело к потере конкурентоспособности многих компаний. Тем не менее, исследование Cisco [32] показало, что многие компании по-прежнему недооценивают опасность разрушения цифровых технологий и, следовательно, могут быть недостаточно подготовлены к негативным последствиям, которые уже выпали на долю многих компаний в сфере технологий, медиа, развлечений, розничной торговли и других секторах.

*Четвертое.* Неравномерность цифрового развития отраслей и компаний. По результатам исследования деятельности компаний в различных отраслях экономики, специалистами компании Cisco была сформулирована концепция «цифрового вихря» («Digital Vortex») [17]. Цифровой вихрь представляет собой неизбежное движение отраслей промышленности к «цифровому центру», в котором бизнес-модели, предложения и цепочки создания стоимости максимально цифровизированы. По результатам оценки, наибольшую степень воздействия «цифрового вихря» испытывают: 1) высокотехнологичные отрасли, 2) медиа и развлечения, 3) розничная торговля, 4) финансовые услуги, 5) телекоммуникации. Далее следуют: образование (6), гостиничный бизнес и путешествия (7), производство (8), здравоохранение (9), коммунальные услуги (10), нефть и газ (11).

Цифровая революция в таких областях, как продажа музыки, видеопрокат, бронирование путешествий и газеты,

привела к тому, что за 10 лет 44 % участников рынка начали использовать цифровые бизнес-модели вместо физических. Опрошенные руководители считают, что в среднем примерно четыре из десяти ведущих отраслевых предприятий будут уничтожены в ходе цифровой революции в ближайшие пять лет. Число вытесненных компаний колеблется от 4,3 из 10 в сфере телекоммуникаций до 2,5 в нефтегазовой области [17].

Аналогичные результаты относительно неравномерности цифрового развития по отраслям показал и опрос российских компаний различной отраслевой принадлежности, проведенный компанией KMDA [20]. Топ-3 отраслей, считающих свой прогресс в цифровой трансформации наиболее продвинутым – ИТ и разработка программного обеспечения, телеком, банковский сектор и финансовые услуги. Топ-3 отраслей, считающих свой прогресс в цифровой трансформации незначительным – нефть и газ, торговля, промышленное производство.

Однако установленный порядок не является линейной последовательностью, поскольку «вихрь» – явление чрезвычайно хаотичное. Кроме того, в рамках любой отрасли существуют предприятия с разным уровнем цифровой зрелости.

*Пятое.* В свое время стратегическое планирование сформировалось как ответ на усиление нестабильности внешней среды функционирования предприятий и организаций [3, 16]. Его основные принципы остаются актуальными и сегодня: определяющая роль анализа и прогнозирования внешних благоприятных и неблагоприятных факторов, направленность из будущего в настоящее («что необходи-

мо сделать сегодня, чтобы занять желаемую рыночную позицию завтра?»), приоритизация направлений развития с учетом взаимовлияния внешних факторов и внутренних возможностей и др. Однако развитие и распространение цифровых технологий привело к очередному принципиальному (революционному) изменению рыночных условий, что требует пересмотра и уточнения ряда подходов в области стратегического управления.

Анализ теоретических аспектов и эмпирических исследований в области развития цифровой экономики [1, 5, 9, 12, 14, 18, 23, 29, 36, 37] позволяет выделить ряд ее отличительных особенностей.

– скорость важнее совершенства. И скорость важнее размера. В вестибюле офиса Google стоит скелет динозавра с надписью: «Размер значения не имеет. От вымирания не застрахован никто». Сегодня изменения становятся все быстрее, и выигрывает тот, кто быстрее отреагировал на них. Гибкость и адаптивность становятся не просто важными, а основными факторами успеха;

– клиентоориентированность важнее эффективности. Характерной чертой взаимодействия современных потребителей с производителями становится принцип постоянной доступности – в любое время, в любом месте, с любого устройства. Все более частым становится включение потребителей в цепочку создания ценности производителей. Происходит преобразование B2B рынков в рынки B2B2C, в рамках так называемой экономики совместного пользования, или шеринг-экономики, развиваются C2C рынки. Возрастает актуальность перехода к омниканальному обслу-

живанию, формированию экосистем и развитию бизнес-моделей типа многосторонних платформ [5, 14];

– многократное возрастание роли данных, их анализа и принятия решений, основанных на данных в реальном режиме времени. Технологии Интернета вещей, искусственного интеллекта (машинное обучение), беспроводной связи и аддитивные производственные технологии делают возможным недостижимое ранее сочетание предоставления индивидуализированной (кастомизированной) потребительской ценности с повышением эффективности производства. Предиктивная и прескриптивная аналитика позволяет не только определять, но и прогнозировать потребности клиентов и т.д.

– развитие и возрастание роли сетевых, кооперационных взаимодействий. Создание экосистем, часто разрушающих сложившиеся отраслевые границы [12], «революция платформ», обеспечивающая невиданные ранее параметры эффективности и скорости развития и создающая угрозы традиционным способам ведения бизнеса [14].

Все эти изменения приводят к необходимости корректировки существующих и разработки новых подходов и инструментов в сфере стратегического управления развитием предприятий в цифровой среде. Одним из наиболее распространенных на сегодняшний день подходов, применяемых ведущими консалтинговыми компаниями при разработке стратегии и дорожной карты цифровой трансформации, является концепция цифровой зрелости.

### **Методы исследования**

В настоящее время разработано достаточно много моделей оценки цифровой зрелости предприятий. Краткий

сравнительный анализ наиболее известных из них представлен в таблице 5.3.1.

Табл. 5.3.1. Модели оценки уровня цифровой зрелости предприятия

Название модели	Разработчик	Ключевые области оценки
Digital Transformation Index (DTI)	Arthur D. Little [35]	Каркас цифровой трансформации (Digital Transformation Framework): a) Strategy & Governance; b) Products & Services; c) Customer Management; d) Operations & Supply Chain; e) Corporate Services & Control; f) Information Technology; g) Workplace & Culture.
Digital Maturity Model (DMM)	Deloitte [33]	5 ключевых измерений (core dimensions): Customer, Strategy, Technology, Operations and Organisation & Culture. The 5 core dimensions are divided into 28 sub-dimensions, which in turn breakdown into 179 individual criteria on which digital maturity is assessed.
Digital Acceleration Index (DAI)	Digital BCG [31]	4 строительных блока: Business strategy driven by digital, Digitize the core, New digital growth, Enablers
Digital Maturity Model 4.0	Forrester [39]	4 ключевых области: Culture, Technology, Organization and Insights
Digitization Piano	Global Center for Digital Business Transformation, IMD and Cisco Initiative [32]	Аналогично 7 нотам, выделяется 7 трансформационных категорий (Transformation Category), представляющих наиболее важные элементы цепочки создания ценности организации: Business Model, Structure, People, Processes, IT Capability, Offerings, Engagement Model.
	Ionology [26]	5 блоков изменений цифрового преобразования (the 5 Change Blocks of Digital Transformation): Strategy & Culture, Staff & Customer, Process & Innovation, Technology, Data & Analytics

Название модели	Разработчик	Ключевые области оценки
Digital Business Aptitude (DBA)	KPMG [25]	5 областей оценки: Vision & Strategy, Digital Talent, Digital first Processes, Agile Sourcing & Technology, Governance.
	MIT Center for Digital Business and Capgemini Consulting [34]	3 ключевые области цифровых преобразований: Transforming Customer Experience, Transforming Operational Processes and Transforming Business Models
Digital IQ	PWC [10]	4 ключевых бизнес-экосистемы (critical business ecosystems): Customer Solutions, Operations, Technology and People.
Модель зрелости цифровой производственной компании (ODM <sub>3</sub> )	Московская школа управления Сколково [22]	3 укрупненных области оценки (проектирование и технологическая подготовка производства, производство, управление и материально-техническое снабжение), 15 управленческих систем

Проведенный анализ позволил выделить пять укрупненных направлений оценки цифровой зрелости предприятий (стратегия и бизнес-модель, потребители, организационная культура и персонал, операционные процессы и информационные технологии), а также сделать ряд существенных выводов относительно оценки и управления цифровой зрелостью предприятия [9]:

– оценка осуществляется либо на основе развернутой системы критериев, либо по результатам ответов на совокупность сгруппированных по выделенным направлениям вопросов;

– часто оценка формируется в двух форматах: как сумма баллов и как выделение оценочных уровней (табл. 5.3.2);

– могут использоваться различные взаимодополняющие методы оценки: самооценка, сравнительная оценка, экспертное оценивание (преимущественно специалистами консалтинговых компаний);

– наиболее распространенной формой представления результатов является круговая диаграмма типа «радар»;

– целевой уровень цифровой зрелости определяется стратегией предприятия, при разработке которой необходимо учитывать как текущий уровень цифровой зрелости предприятия, так и результаты цифровой трансформации других компаний (в рамках одной отрасли и за ее пределами), а также комплекс внешних факторов (развитие и распространение информационных технологий, изменение потребительских ценностей и др.).

Таким образом, как правило, рассматриваются 4 уровня цифровой зрелости. Часто устанавливают соответствие между целевым уровнем цифровой зрелости и стратегией его достижения, выделяя таким образом 4 типа цифровых бизнес-стратегий: стратегия новичка, стратегия последователя, стратегия новатора и стратегия лидера.

Табл. 5.3.2. Типы предприятий по уровню цифровой зрелости

<b>Разработчик</b>	<b>Типы предприятий (уровни цифровой зрелости)</b>
Arthur D. Little [35]	Digital aware, Digital adaptive, Digital oriented, Digital centric
Digital BCG [31]	Digital Passive, Digital Literate, Digital Performer, Digital Leader
Forrester [39]	Skeptics, Adopters, Collaborators, Differentiators



Разработчик	Типы предприятий (уровни цифровой зрелости)
IDC [24]	Digital Resisters (Ad Hoc), Digital Explorers (Defined), Digital Players (Managed), Digital Transformers (Integrated), Digital Disruptors (Optimized)
MIT Center for Digital Business and Capgemini Consulting [34]	Digital Conservatives., Digital Beginners, Digital Fashionistas, Digirati
PWC [10]	Digital Novices, Digital Followers, Digital Innovators, Digital Champions
Московская школа управления Сколково [22]	Ad Hoc, Defined, Managed, Integrated, Optimized

Аналитическое агентство NAFI совместно с фондом «Сколково» провело в 2017 г. оценку индекса готовности российских предприятий к цифровым изменениям [1]. За основу был принят International Digital Economy and Society Index (DESI), основными составляющими которого являются: инфраструктура для цифровых технологий; развитость услуг связи, хранения и передачи информации; развитие человеческого капитала; «цифровизация» бизнеса; информационная безопасность; регуляторная среда и барьеры для развития цифровых технологий. Объектами анализа выступали как компании из традиционных отраслей экономики, так и 120 высокотехнологичных стартапов, получивших статус участников проекта «Сколково». По результатам оценки, компании из традиционных секторов показали низкий уровень цифровой готовности – 36% из 100. Для высокотехнологичных стартапов-участников исследования индекс цифровой готовности составил 49%. Основная про-

блемная зона для обеих групп – низкий уровень развития человеческого капитала.

Результаты оценки предприятий по аспекту «Уровень «цифровизации» бизнеса» показали, что большинство компаний-респондентов представлены в сети интернет (63% у традиционного бизнеса и 79% у высокотехнологичных стартапов), однако лишь половина компаний имеют сайты с детальной информацией о компании, ее продуктах и услугах (43% среди традиционных и 58% среди высокотехнологичных компаний). Менее половины компаний имеют собственные страницы в социальных сетях или используют цифровые каналы общения в мессенджерах (28% у традиционного бизнеса и 47% у высокотехнологичных стартапов). Доля комплексных ИТ решений в автоматизации бизнес-процессов не превышает 20-30% [1].

Анализ практики цифровых преобразований также показывает, что многие предприятия ограничиваются внедрением отдельных и часто разрозненных цифровых решений, позволяющих получить определенные результаты и поддержать энтузиазм, но не обеспечивающих устойчивое развитие предприятия в стратегической перспективе. По результатам исследования цифровой трансформации российских компаний, проведенного компанией KPMG [21], чаще всего предприятия реализуют недостаточно скоординированные друг с другом пилотные проекты. Отсутствует четкое видение целевой стратегической позиции, соответственно, нет и комплексной программы цифровой трансформации. Таким образом, доминирует технологический, а не стоимостно-ориентированный подход к осуществлению цифровых преобразований (рис. 5.3.2).



Рис. 5.3.2. Сравнительный анализ подходов к проведению цифровой трансформации [21]

Обеспечить реализацию стоимостно-ориентированного, или стратегического подхода к управлению цифровой трансформацией предприятия, можно на основе применения концепции архитектуры предприятия. Архитектура предприятия предполагает процесс перевода видения и стратегии бизнеса в эффективное изменение компании посредством создания, обсуждения и улучшений ключевых требований, принципов и моделей, которые описывают будущее состояние компании и делают возможным ее развитие; это описание целей организации и способов достижения этих целей с помощью бизнес-процессов и методик повышения их эффективности с применением информационных технологий [11, 13].

Современное понимание архитектуры предприятия, в соответствии со стандартом TOGAF, объединяет следующие четыре составляющие: 1) архитектура бизнеса; 2) архитектура данных; 3) архитектура приложений; 4) технологическая архитектура. Составляющей, формирующейся под воздействием стратегии предприятия, является архитектура бизнеса, включающая бизнес-модели (потоки создания ценности), организационную структуру, ключевые бизнес-процессы и способности предприятия [40].

Резюмируя результаты приведенных исследований, можно сделать следующие выводы относительно уровня цифровой готовности российских производственных предприятий:

- на большинстве российских предприятий наблюдается низкий уровень цифровой зрелости в целом и цифровой культуры в частности, недостаточное осознание необходимости и низкая мотивация к реализации цифровых преобразований;

- у большинства из них пока нет комплексной программы цифровизации, характерной является реализация пилотных проектов по внедрению отдельных и часто разрозненных цифровых решений;

- существенной проблемой предстоящих изменений является нехватка квалифицированных кадров, недостаточные компетенции и навыки, в том числе – в сфере управления цифровой трансформацией;

- в производственном секторе начался процесс преобразования бизнес-моделей в сторону их большей открытости. Для получения недостающих ресурсов и компетенций российские производственные предприятия начинают

более широко применять кооперационные стратегии и модели [4].

Рассмотренная концепция и модели оценки цифровой зрелости предприятия, а также стоимостно-ориентированный подход к осуществлению цифровых преобразований, основанный на концепции архитектуры предприятия, будут использованы при формировании принципов, разработке схемы и инструментов стратегического управления развитием предприятия в цифровой среде.

### **Полученные результаты**

Осуществление цифровой трансформации является сложным итеративным процессом. За основу формирования рекомендаций по проведению цифровой трансформации и росту цифровой зрелости предприятия нами принят наиболее обобщенный методологический подход, предполагающий выделений трех укрупненных этапов [9, 12, 32]. На каждом из этапов определяется ответ на один ключевой вопрос: на 1 этапе – почему трансформировать (*Why transform?*), на 2 этапе – что трансформировать (*What to transform?*) и на 3 этапе – как трансформировать (*How to transform?*).

«Фокус» необходимых преобразований задает стратегия цифровой трансформации, в соответствии с которой определяется целевой уровень цифровой зрелости предприятия, необходимый для ее успешной реализации. Для преодоления разрыва между текущим и целевым уровнями целевой зрелости предприятия [6, 9] разрабатывается дорожная карта (*Roadmap*) цифровой трансформации, в соответствии с которой формируется портфель проектов, обеспечивающий сбалансированность технологических и нетех-

нологических инноваций и достижение стратегических целей предприятия (рис. 5.3.3).

Особое внимание в процессе цифровой трансформации следует уделять организационным преобразованиям: формированию гибкой организационной культуры, преодолению сопротивления и мотивации изменений на всех уровнях управления предприятием, созданию системы непрерывного обучения персонала, подготовки и привлечения цифровых талантов.

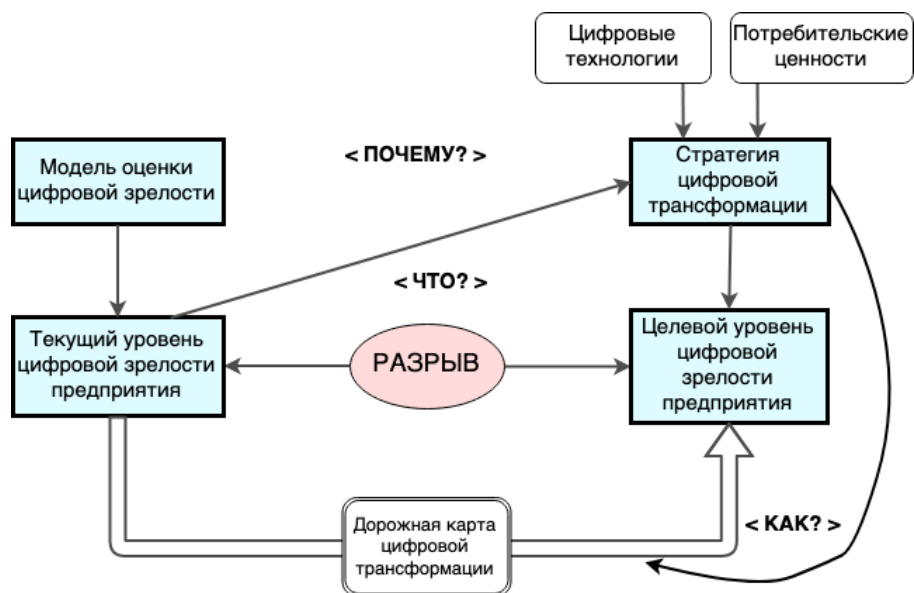


Рис. 5.3.3. Концептуальная схема стратегического управления цифровой трансформацией предприятия

Таким образом, стратегия является основным инструментом управления цифровой трансформацией предприятия. В настоящее время в литературе не сложилось единого понимания цифровой стратегии (Digital Strategy), или стратегии цифровой трансформации (Digital Transformation Strategy). Проведенный М. Zaki с коллегами анализ [41] показал, что:

1) в ряде случаев эти два понятия рассматриваются как синонимы, хотя иногда отмечается необходимость выделения двух относительно самостоятельных стратегий, однако критерии разграничения при этом не приводятся. Поэтому в рамках данной статьи эти отличия учитываться не будут;

2) цифровая стратегия, в отличие от функциональной ИТ-стратегии, имеет более высокий уровень иерархии и относится к бизнес-стратегии, либо даже к общеорганизационной стратегии. Она охватывает все сегменты бизнеса и характеристики компании и требует нескольких механизмов согласования: во-первых, согласования со стратегией предприятия; и, во-вторых, согласования с другими функциональными стратегиями, чтобы действовать в качестве объединяющей связи между различными уровнями стратегии внутри компании.

Не вызывает сомнения, что с учетом особенностей цифровой экономики ряд принципов и правил разработки стратегий развития предприятия должен измениться.

Так, по-прежнему актуальными являются следующие требования и подходы к формированию стратегии: систематический и непрерывный анализ внешней среды (технологических, экономических и политических факторов, потреби-

тельских предпочтений и конкурентов), учет внутренних возможностей и компетенций предприятия, его цифровой зрелости, определение видения будущего предприятия (предоставляемых услуг, источников создания и получения стоимости, факторов дифференциации), конкретизация целевых ориентиров на основе ключевых показателей эффективности (Key Performance Indicators – KPI).

Однако ряд принципов и положений требует пересмотра и уточнения.

*Первый – принцип гибкости и клиентоориентированности.* Одной из проблем традиционного стратегического планирования является противоречие между долгосрочным характером стратегии и необходимостью отслеживания непрерывных изменений внешней среды. Для разрешения этого противоречия предлагалось рассматривать стратегию как единство относительно стабильного «стержня» и более подвижной «оболочки» [16], которая в основном состояла из ранжированной совокупности проектов, направленных на достижение стратегических целей. Однако при этом сам процесс стратегического планирования имел регулярный характер, привязанный к определенным периодам времени. Как правило, пересмотр стратегии осуществлялся один раз в год. Однако еще до широкого распространения цифровых технологий ряд исследователей отмечал, что в условиях нестабильной и непредсказуемой внешней среды календарное планирование теряет свою актуальность, и должно если не заменяться, то дополняться так называемым ситуационным планированием, когда пересмотр целей, стратегий и планов определяется не пе-



риодом времени, а существенностью воздействия на предприятие возмущающих факторов.

Сегодня требование гибкости превращается в одно из наиболее важных. Поэтому К. Ости, директор Autodesk по машиностроению в регионе EMEA, рекомендует исполнительным директорам компаний в разных странах забыть о долгосрочном моделировании и планировании и перейти к оперативной разработке стратегии [15]. Примером такого подхода является успешно применяемая в условиях цифровой экономики концепция «минимально жизнеспособного продукта», когда выпускаемый первоначально продукт обладает лишь базовым набором функций, которые дорабатываются и расширяются с учетом потребительских предпочтений в реальном режиме времени [12]. При выводе цифровых сервисов на рынок степень их готовности – не более 80%, остальные 20% дорабатываются по мере расширения продаж и получения отклика от клиентов (в процессе эксплуатации) [15].

Именно такой подход является определяющим при разработке стратегии цифровой трансформации предприятия. Так, по результатам исследования [30], стратегия цифровой трансформации:

- представляет собой «движущуюся мишень», должна постоянно обновляться, поэтому ее разработка никогда не завершается;

- охватывает всю организацию, ориентирована, прежде всего, на бизнес, а не на технологии, поэтому не может отождествляться с ИТ-стратегией;

- требует сочетания подходов «сверху вниз» и «снизу вверх», когда руководство инициирует, направляет и кон-

тролирует процесс преобразований. Формирование стратегии «снизу вверх» в основном затрагивает необходимые культурные преобразования и требует соответствующего уровня организационной зрелости сотрудников.

Последнее утверждение требует определенных комментариев. В большинстве работ по цифровой трансформации отмечается необходимость планирования этого процесса строго «сверху вниз», что и определяет его стратегический характер [12, 15]. Однако наиболее эффективным и позволяющим обеспечить гибкость управления является подход, заключающийся в определении рамочных условий (Framework), не исключающий в принципе определенной «инициативы снизу». Так, обязательным условием успешности цифровых преобразований является то, что они иницируются, координируются, контролируются и поддерживаются руководством компании, не исключая при этом возможность и целесообразность принятия решений по определенным вопросам непосредственно «на местах».

Гибкому подходу к разработке стратегии цифровой трансформации также соответствует концепция «открытой» (open) стратегии [38], предполагающей использование социальных информационных технологий, часто – в формате краудсорсинговых платформ. То есть гибкий подход, основанный на принципах «проб и ошибок» и «быстрых провалов» сегодня оказывается более эффективным, чем аналитический процесс предварительного планирования [12, 15, 30].

*Второй – принцип модульности*, или модулярности (modular), позволяющий обеспечить необходимую гибкость систем и моделей в цифровой среде. По этому принципу

формируются архитектура предприятия и программное обеспечение [11, 13, 40], архитектура бизнес-модели платформенного типа (базовое ядро и подвижная периферия) [5, 14] и др. Именно поэтому необходимо рассматривать стратегию цифровой трансформации как гибкую модульную конструкцию.

Реализации этого принципа может способствовать иерархическая структура стратегии предприятия. Согласно [16], формирование стратегии предприятия осуществляется на трех уровнях: корпоративном, бизнес-единиц и функциональном. К корпоративным, как правило, относят общую конкурентную стратегию, определяющую, на каких рынках будет работать предприятие, и формирующую на этом основании портфель направлений его деятельности. К числу корпоративных также часто относят стратегию управления человеческими ресурсами и стратегию реализации организационных изменений, которые обеспечивают необходимые организационные условия для развития предприятия в целом. Затем в рамках каждого из бизнес-направлений определяется доминирующий способ получения конкурентных преимуществ (бизнес-стратегии). Для успешной реализации корпоративных и бизнес-стратегий разрабатывается комплекс соответствующих функциональных стратегий, к которым относят маркетинговую, инновационную, производственную, финансовую, а также ИТ-стратегию. Набор функциональных стратегий может быть расширен с учетом специфики деятельности предприятия.

Другим основанием для формирования модульной структуры стратегии цифровой трансформации предприятия является рассмотренная выше связь с бизнес-

архитектурой предприятия, наглядно представленная на рис. 5.3.4.



Рис. 5.3.4. Взаимосвязь стратегии, бизнес-модели, бизнес- и ИТ-архитектуры предприятия

Поскольку конкурентоспособность предприятий в современных условиях в значительной степени определяется уровнем их цифровой зрелости, предлагается в качестве основы структурирования стратегии цифровой трансформации использовать модель оценки цифровой зрелости. Выше был обоснован выбор следующих оценочных блоков: стратегия и бизнес-модель, потребители, организационная культура и персонал, операционные процессы и информационные технологии. Так как речь идет том, какой должна быть эффективная стратегия цифровой трансформации, эту составляющую цифровой зрелости можно «вынести за скобки».

К корпоративному уровню, прежде всего, относится аспект «потребители», который определяет контур экосистемы предприятия [12, 22], формируемой на основе анализа клиентского опыта с учетом как возможностей, так и рисков цифровых технологий, а также максимально возможного использования имеющихся у предприятия конкурентных преимуществ. Поэтому в рамках стратегического управления цифровой трансформацией предприятия ключевой корпоративной стратегией, развивающей корпоративную конкурентную стратегию, становится стратегия создания экосистемы.

Другой стратегией корпоративного уровня является стратегия формирования цифровой организационной культуры, которая, с одной стороны, имеет особую важность для успеха цифровых преобразований (смотри приведенные ранее результаты эмпирических исследований в части барьеров цифровой трансформации), а с другой – является для предприятия «метакомпетенцией» и не сильно зависит от выпускаемых продуктов и используемых для этого производственных и информационных технологий. В качестве составляющих этой стратегии необходимо, как минимум, рассматривать стратегию управления человеческими ресурсами, обязательно включающую аспекты поиска и управления цифровыми талантами, и стратегию управления организационными изменениями.

Уровень бизнес-стратегий представляется целесообразным связать с бизнес-моделями, интегрирующими потребительские и внутренние аспекты развития предприятия и превращающими их в ключевые факторы успеха и источник получения дохода. Во-первых, между стратегией и биз-

нес-моделью существует очень тесная взаимосвязь [6, 8, 11, 23]. Во-вторых, именно применение принципиально новых бизнес-моделей является необходимым условием успеха цифровой трансформации [12, 14, 23]. В-третьих, поскольку одним из наиболее успешных цифровых инструментов являются платформенные бизнес-модели [5, 14], каждое предприятие должно выбрать свой способ их использования для создания и развития конкурентных преимуществ в цифровой среде.

Такие аспекты цифровой зрелости, как операционные процессы и информационные технологии, являются наиболее динамичными и специфическими для каждого предприятия. Они необходимы для успешной реализации как корпоративной, так и бизнес-стратегий. Поэтому данные аспекты целесообразно связать с функциональными стратегиями. С одной стороны, именно цифровые технологии открывают новые возможности в области производства инновационных продуктов и новых форматов предоставления ценности потребителям, поэтому их анализ на этапе формирования корпоративной стратегии развития экосистемы определяет те ключевые продукты и процессы (цифровые клиентские сервисы), на которые будет ориентировано предприятие в средне- и долгосрочной перспективе. Но выбор конкретных технологий, которые будет использовать предприятие, из всего множества возможных, определяется сформированной системой стратегических приоритетов.

Предлагаемая модульная структура стратегии цифровой трансформации представлена в таблице 5.3.3.

Табл. 5.3.3. Модульная структура стратегии цифровой трансформации предприятия

Уровень иерархии	Типы стратегий	Блоки архитектуры предприятия
Корпоративный	Стратегия развития экосистемы предприятия Стратегия формирования цифровой организационной культуры	Стратегия, бизнес-архитектура
Бизнес-стратегии	Бизнес-модели	Стратегия, бизнес-архитектура
Функциональные стратегии	Операционная стратегия ИТ-стратегия Прочие функциональные стратегии	Бизнес-архитектура, ИТ-архитектура

Одной из рекомендаций при разработке и реализации стратегии цифровой трансформации «доцифровых» (pre-digital) предприятий, согласно [12], является проведение «цифрового бенчмаркинга», или необходимость изучения и оценки целесообразности и возможности применения опыта тех компаний, которые изначально работали в этой сфере. Прежде всего, к ним относятся ИТ-компании. Именно оттуда начали свое распространение известные сегодня практически всем Agile-технологии. Есть и еще одна концепция, применение которой может облегчить и/или ускорить цифровое преобразование традиционных предприятий: это концепция бимодальной, или двухскоростной ИТ-архитектуры [28, 40]. Данный подход предполагает разделение всех видов деятельности на традиционные (функциональное) и новые (развитие). Двухскоростная архитектура предназначена для быстрого развития новых, ориентированных на клиентов возможностей, поддерживая при

этом традиционные сферы деятельности, для которых циклы инноваций остаются более медленными.

*Таким образом, третий принцип – принцип двухскоростной архитектуры* стратегии цифровой трансформации. Практически все из приведенных в таблице 5.3.3 стратегий, за исключением стратегии формирования цифровой организационной культуры, в период перехода от традиционных видов деятельности к цифровым продуктам и моделям, должны разрабатываться в «двухскоростном формате».

Следующая категория «цифровых учителей», согласно [12], это венчурные инвесторы. Их особенность заключается в технологии принятия решений относительно поддержки того или иного стартапа. Максимум внимания уделяется концепции бизнеса, его клиентоориентированности. Если по этим параметрам претендент проходит, принимается решение о финансировании, причем первоначально с небольшим бюджетом (в терминах предприятий – это «пилотный проект»). В случае получения четко фиксированных промежуточных результатов, бюджет либо увеличивается (масштабирование), либо финансирование прекращается (принцип «быстрого провала») [2, 12]. Отсюда следует *четвертый принцип* проектирования стратегии цифровой трансформации предприятия – *принцип последовательного масштабирования*.

Интегрируя сказанное выше, можно выделить следующие этапы «гибкой разработки» стратегии как инструмента управления цифровой трансформацией предприятия: анализ возможностей использования конкурентных преимуществ предприятия для предоставления ценности кли-



ентам; определение портфеля бизнес-направлений и создание экосистемы предприятия; построение бизнес-архитектуры (включая разработку и/или применение принципиально новых бизнес-моделей, выделение ключевых бизнес-процессов и формирование цифровой организационной культуры); определение портфеля ИТ-технологий и формирование двухскоростной ИТ-архитектуры, реализация приоритетных пилотных проектов, их мониторинг и масштабирование успешных цифровых решений.

Другим инструментом осуществления цифровой трансформации предприятия является дорожная карта, определяющая совокупность приоритетных проектов и порядок их реализации. С учетом высокого уровня нестабильности внешней среды и необходимости как можно более быстрой реакции на происходящие изменения, дорожную карту целесообразно разрабатывать в форме дерева решений или дерева сценариев.

### **Заключение**

1. Стратегическое планирование, как методология управления развитием предприятий и организаций в нестабильной и непредсказуемой внешней среде, является теоретико-методическим фундаментом проведения цифровых преобразований современных предприятий. Основным инструментом управления является стратегия цифровой трансформации предприятия, задающая фокус преобразований, определяющая портфель товаров и услуг (клиентоориентированных сервисов) предприятия, взаимодействие с партнерами и клиентами по всей цепочке создания ценности и необходимые для этого информационные технологии. Цифровые преобразования являются успешными в

долгосрочной перспективе, только если реализуются как целостная стратегия, а не локальные, часто не взаимосвязанные цифровые проекты.

2. С учетом особенностей цифровой экономики ряд принципов и подходов к разработке стратегии должен быть уточнен и дополнен. Прежде всего, это касается традиционной привязки разработки стратегических планов к фиксированным периодам времени (календарное планирование). Такой подход не позволяет обеспечивать ключевое условие конкурентоспособности предприятия в цифровой среде – высокий уровень гибкости и адаптивности.

3. На основе анализа и обобщения результатов теоретических и эмпирических исследований в области осуществления цифровых преобразований сформированы принципы проектирования стратегии цифровой трансформации предприятия: гибкость и клиентоориентированность, модульная структура, «двухскоростная» архитектура и последовательное масштабирование.

4. В качестве методической основы стратегического управления цифровой трансформацией предприятия использована концепция цифровой зрелости. По результатам анализа и обобщения моделей оценки цифровой зрелости предприятия выделены пять оценочных блоков: стратегия и бизнес-модель, потребители, организационная культура и персонал, операционные процессы и информационные технологии.

5. Разработана концептуальная схема стратегического управления цифровой трансформацией предприятия, основанная на оценке и преодолении разрывов между текущим и целевым уровнями его цифровой зрелости. С целью со-

кращения сроков преобразований подчеркнута целесообразность проведения и использования результатов цифрового бенчмаркинга, в том числе – в части применения технологии перехода от пилотных проектов к масштабированию результатов для предприятия в целом.

6. Предложена модульная структура стратегии цифровой трансформации предприятия, основанная на применении концепций иерархии стратегий, цифровой зрелости и построения архитектуры предприятия. Показана необходимость итеративного согласования стратегии, бизнес-модели, бизнес-архитектуры, ИТ-стратегии и ИТ-архитектуры предприятия. В качестве стратегий корпоративного уровня выделены стратегия развития экосистемы и стратегия формирования цифровой организационной структуры предприятия.

7. Отмечена необходимость разработки стратегии цифровой трансформации для «доцифровых» предприятий в «двухскоростном» формате, поддерживающем как инновационные направления, так и функционирование в рамках традиционных направлений, обеспечивающих в переходный период возможности для развития новых направлений, продуктов и технологий.

8. Обосновано, что гибкие (Agile) технологии должны применяться не только на стадии реализации, но и в процессе разработки стратегии цифровой трансформации. При этом доминирующим подходом к разработке стратегии должен являться подход «сверху вниз», когда руководство предприятия инициирует, координирует, поддерживает и контролирует процесс трансформации предприятия в целом. Однако при решении ряда вопросов (особенно в части фор-

мирования цифровой организационной культуры) должны допускаться и стимулироваться инициативы снизу.

Конкретизация и формализация взаимосвязей между стратегией цифровой трансформации, бизнес-моделью, бизнес- и ИТ-архитектурой предприятия, а также технология проектирования дорожной карты цифровой трансформации являются актуальными направлениями проведения дальнейших исследований. Отдельного внимания требует и решение вопросов организационного обеспечения проведения цифровых преобразований.

### **Благодарности**

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-010-00942 А.

### **Литература**

1. Альманах *Цифровая экономика*. Сколково, октябрь 2017. – URL: <https://sk.ru/news/m/skmedia/20434.aspx>
2. Амирханова Л.П., Бикметов Е.Ю., Бронников М.А., Зиннуров У.Г. Обоснование применения методических инструментов риск-менеджмента в управлении стартапами // *Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Социально-экономические науки*. 2019. № 3. С. 76-92.
3. Бабкин А.В., Бухвальд Е.М. Проблемы стратегического планирования в региональном и муниципальном звене управления Российской Федерации // *Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки*. 2015. № 4 (223). С. 25-37.
4. Власова В., Кузнецова Т., Рудь В. Кооперационные стратегии в инновационной деятельности предприятий. – URL: <https://issek.hse.ru/news/195422159.html>
5. Гелисханов И.З., Юдина Т.Н., Бабкин А.В. Цифровые платформы в экономике: сущность, модели, тенденции развития // *Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки*. 2018. № 6. С. 22–36.
6. Гилева Т., Валиуллина А. Мониторинг реализации стратегии предприятия на основе анализа разрывов // *Проблемы теории и прак-*

тики управления. 2016. № 9. С. 126-135.

7. Гилева Т.А., Гурина М.Е. Формирование организационного капитала предприятия на основе реализации инноваций // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2015. № 3 (221). С. 221-231.

8. Гилёва Т.А. Развитие интеллектуального капитала предприятия: методы и инструменты // Менеджмент в России и за рубежом. 2014. № 3. С. 119-126.

9. Гилева Т.А. Цифровая зрелость предприятия: методы оценки и управления // Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия: Экономика. 2019. № 1. С. 38-52.

10. Как лидеры создают интегрированные операционные экосистемы для разработки комплексных решений для потребителей. Глобальное исследование цифровых операций в 2018 г. «Цифровые чемпионы». – URL: <https://www.pwc.ru/ru/iot/digital-champions.pdf>

11. Кудрявцев Д.В., Арзуманян М.Ю. Архитектура предприятия: переход от проектирования ИТ-инфраструктуры к трансформации бизнеса // Российский журнал менеджмента. 2017. Том 15. № 2. С.193–224.

12. Кулагин В., Сухаревски А., Мефферт Ю. Digital@Scale. Настольная книга по цифровизации бизнеса. – М.: Альпина Пабlishер, 2019.

13. Пименов В.В., Кудрявцев Г.И. «Архитектура предприятия» – понятийный аппарат: практика использования и перспективы развития в современных условиях // Экономические стратегии. 2017. № 4. С. 146-163.

14. Революция платформ. Как сетевые рынки меняют экономику – и как заставить их работать на вас / Дж. Паркер, М. ван Альстин, С. Чаудари. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017.

15. Руководство по цифровой трансформации производственных предприятий. Клуб лидеров цифрового производства. Москва, 2019. – URL: [http://assets.fea.ru/uploads/nticenter/112019/Rukovodstvo\\_po\\_cifrovizacii\\_proizvodstvennyh\\_predpriyatij.pdf](http://assets.fea.ru/uploads/nticenter/112019/Rukovodstvo_po_cifrovizacii_proizvodstvennyh_predpriyatij.pdf)

16. Томпсон-мл. А., Стрикленд III А. Дж. Стратегический менеджмент. Концепции и ситуации для анализа. – М.: Изд-во Вильямс, 2007. 928 с.

17. Уэйд М. Цифровой вихрь. Как побеждать диджитал-новаторов их же оружием. – М.: Эксмо, 2016.

18. Формирование цифровой экономики и промышленности: новые вызовы / Александрова А.В., Алетдинова А.А., Афтахова У.В., Ба-

чурина С.С., Богачкова Л.Ю. и др. Коллективная монография. – Санкт-Петербург, 2018.

19. Цифровая экономика: глобальные тренды и практика российского бизнеса. Ответственный редактор Д.С. Медовников. М.: НИУ ВШЭ, 2017. – URL: <https://imi.hse.ru/>

20. Цифровая трансформация в России: аналитический отчет на основе результатов опроса российских компаний. 2018. – URL: [https://komanda-a.pro/blog/dtr\\_2018](https://komanda-a.pro/blog/dtr_2018)

21. Цифровая трансформация в российских компаниях. Результаты исследования KPMG, 2019. – URL: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/ru/pdf/2019/01/ru-ru-digital-technologies-in-russian-companies.pdf>

22. Цифровое производство: методы, экосистемы, технологии. Рабочий доклад Департамента Корпоративного обучения Московской школы управления. Сколково, 2017. – URL: [http://assets.fea.ru/uploads/fea/news/2017/11\\_november/17/tsifrovoye\\_proizvodstvo\\_112017.pdf](http://assets.fea.ru/uploads/fea/news/2017/11_november/17/tsifrovoye_proizvodstvo_112017.pdf)

23. Что такое цифровая экономика? Тренды, компетенции, измерение. – М., Высшая школа экономики, 2019. – URL: [https://issek.hse.ru/data/2019/04/10/1174567204/Цифровая\\_экономика.pdf](https://issek.hse.ru/data/2019/04/10/1174567204/Цифровая_экономика.pdf)

24. A Digital Transformation Maturity Model and Your Digital Roadmap. – URL: [http://www.agendaconference.com/wp-content/uploads/2014/12/Whalen\\_IDC.pdf](http://www.agendaconference.com/wp-content/uploads/2014/12/Whalen_IDC.pdf)

25. Are you ready for digital transformation? Measuring your digital business aptitude. 2016. – URL: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/pdf/2016/04/measuring-digital-business-aptitude.pdf>

26. A step-by-step guide to digital transformation. 2017. – URL: <https://www.ionology.com/wp-content/uploads/2017/01/Step-by-Step-Guide-New.pdf>

27. Bharadwaj A. S., Pavlou P., El Sawy O. A., Venkatraman N. Digital Business Strategy: Toward a Next Generation of Insights, MIS Quarterly, 2. 2013 – URL: [https://www.researchgate.net/publication/282543175\\_Digital\\_Business\\_Strategy\\_Toward\\_a\\_Next\\_Generation\\_of\\_Insights](https://www.researchgate.net/publication/282543175_Digital_Business_Strategy_Toward_a_Next_Generation_of_Insights)

28. Bossert O., Ip C., Laartz J. A two-speed IT architecture for the digital enterprise. December 2014. – URL: <https://www.mckinsey.com/business-functions/mckinsey-digital/our-insights/a-two-speed-it-architecture-for-the-digital-enterprise>

29. CGI Global 1000. Insights from conversations with business and IT executives around the world. 2016. – URL: [https://www.cginederland.nl/sites/default/files/files\\_nl/articles/cgi-nl\\_presentatie\\_cgi-global-1000.pdf](https://www.cginederland.nl/sites/default/files/files_nl/articles/cgi-nl_presentatie_cgi-global-1000.pdf)

30. Chaniasa S., Myersb M. D., Hessa T. *Digital transformation strategy making in pre-digital organizations: The case of a financial services provider* // *Journal of Strategic Information Systems*. – November 2018. – URL: [https://www.wim.bwl.uni-muenchen.de/download/epub/pub\\_2018\\_01.pdf](https://www.wim.bwl.uni-muenchen.de/download/epub/pub_2018_01.pdf)
31. *Digital Acceleration Index* – URL: <https://www.bcg.com/ru-ru/capabilities/technology-digital/digital-acceleration-index.aspx>
32. *Digital Business Transformation. A Conceptual Framework*. Global Center for Digital Business Transformation. 2015. – URL: [https://www.sge.com/sites/default/files/cserver/static/downloads/digital\\_business\\_transformation\\_framework\\_imd\\_0.pdf](https://www.sge.com/sites/default/files/cserver/static/downloads/digital_business_transformation_framework_imd_0.pdf)
33. *Digital Maturity Model. Achieving digital maturity to drive grow*. 2018. – URL: <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Technology-Media-Telecommunications/deloitte-digital-maturity-model.pdf>
34. *Digital transformation: a Roadmap for billion dollar organizations*. 2011. – URL: [https://www.capgemini.com/wp-content/uploads/2017/07/Digital\\_Transformation\\_\\_A\\_Road-Map\\_for\\_Billion-Dollar\\_Organizations.pdf](https://www.capgemini.com/wp-content/uploads/2017/07/Digital_Transformation__A_Road-Map_for_Billion-Dollar_Organizations.pdf)
35. *Digital Transformation – How to Become Digital Leader*. 2015. – URL: [http://www.adlittle.com/sites/default/files/viewpoints/ADL\\_HowtoBecomeDigitalLeader\\_02.pdf](http://www.adlittle.com/sites/default/files/viewpoints/ADL_HowtoBecomeDigitalLeader_02.pdf)
36. *Industry 4.0 at McKinsey's model factories. Get ready for the disruptive wave*. McKinsey digital, 2016. [Электронный ресурс]. – URL: [https://capability-center.mckinsey.com/files/downloads/2016/digital4.0/modelfactoriesbrochure\\_0.pdf](https://capability-center.mckinsey.com/files/downloads/2016/digital4.0/modelfactoriesbrochure_0.pdf)
37. Ismagilova L.A., Gileva T.A., Galimova M.P., Sitnikova L.V., Gilev G.A. *The digital Transformation Trajectory of industrial Enterprises* // *Proceedings of the 33rd International Business Information Management Association Conference, IBIMA 2019: Education Excellence and Innovation Management through Vision 2020 2019*. С. 2033-2045.
38. Tavakoli A., Schlagwein D., Schoder D. *Open strategy: Literature review, re-analysis of cases and conceptualisation as a practice* // *Journal of Strategic Information Systems*. – 26 (2017). – URL: [https://www.researchgate.net/publication/313622168\\_Open\\_Strategy\\_Literature\\_Review\\_Re-Analysis\\_of\\_Cases\\_and\\_Conceptualisation\\_as\\_a\\_Practice](https://www.researchgate.net/publication/313622168_Open_Strategy_Literature_Review_Re-Analysis_of_Cases_and_Conceptualisation_as_a_Practice)
39. *The Digital Maturity Model 4.0 Benchmarks: Digital Business Transformation Playbook*. 2016. [– URL: <https://forrester.nitro-digital.com/pdf/Forrester-s%20Digital%20Maturity%20Model%204.0.pdf>
40. Ulrich W., Kuehn W. *Business Architecture Setting the Record Straight*. – URL: [https://www.omg.org/news/meetings/tc/ca-15/special-events/Business\\_](https://www.omg.org/news/meetings/tc/ca-15/special-events/Business_)

*Architecture\_Setting\_the\_Record\_Straight\_Ulrich-Kuehn\_07-2015.pdf*

41. Zaki M., Ismail Abdelaa M.H. *Digital Business Transformation and Strategy: What Do We Know So Far // Working Paper, January 2018.* – URL: [https://www.researchgate.net/publication/322340970\\_Digital\\_Business\\_Transformation\\_and\\_Strategy\\_What\\_Do\\_We\\_Know\\_So\\_Far](https://www.researchgate.net/publication/322340970_Digital_Business_Transformation_and_Strategy_What_Do_We_Know_So_Far)

### **Сведения об авторах**

**Гилева Татьяна Альбертовна** – профессор кафедры экономики предпринимательства Уфимского государственного авиационного технического университета, д.э.н., 450008, Уфа, ул. К. Маркса, 12, t-gileva@mail.ru

**Gileva Tatiana A.** – professor of entrepreneurship economics chair, Ufa State Aviation Technical University, doctor of economic sciences, 450008, 12 K. Marx's st., Ufa, Republic Bashkortostan, Russia, t-gileva@mail.ru

DOI 10.18720/IEP/2020.6/23

## **§ 5.4 Развитие цифровых информационных систем в логистике**

### **Аннотация**

Актуальность работы обусловлена тем что, логистические технологии нового поколения уже оказывают существенное влияние на то, как транснациональные компании добиваются успеха. Развитие информационной логистики и business-to-business-интеграция приобретают все большее значение во многих сферах бизнеса. В работе: изучены понятие, цель, задачи цифровой информационной логистики; проанализировано развитие цифровых информационных систем в логистике; рассмотрены современные цифровые технологии, используемые в информационной логистике. Направлениями дальнейших исследований авторов видят в исследовании цифровых возможностей как ключевых факторов для устранения существующих недостатков логистической сферы. Технологии искусственного интеллекта и IoT способствуют оптимизации логистических процессов таким образом, помогая им самостоятельно и динамично адаптироваться к меняющимся требованиям рынка.



**Ключевые слова:** цифровая экономика, управление, логистика, цифровые информационные системы, цепочки поставок.

## § 5.4 The development of digital information systems in logistics

### **Abstract**

The relevance of the work is because new-generation logistics technologies already have a significant impact on how multinational companies succeed. The development of information logistics and business-to-business integration are becoming increasingly important in many areas of business. In the work: studied the concept, purpose, tasks of digital information logistics; analysed the development of digital information systems in logistics; The modern digital technologies used in information logistics are considered. The authors see the areas of further research in the study of digital opportunities as key factors for eliminating the existing shortcomings in the logistics sphere. Artificial intelligence and IoT technologies help optimize logistics processes in this way, helping them to adapt independently and dynamically to changing market requirements.

**Keywords:** digital economy, management, logistics, digital information systems, supply chains.

### **Введение**

В настоящее время у предприятий наметилась явная потребность двигаться вперед в развитии сферы информационных обменов и бизнес-процессов, используемых в информационной логистике. Большую значимость на современном этапе приобретают такие вопросы, как: анализ современного состояния использования электронных бизнес-процессов; важность и приоритетность этих процессов для интеграции информационной логистики; выявление и оценка факторов, препятствующих развитию информационной логистики, среди которых можно назвать, прежде всего, от-

сутствие единой информационной модели и стоимость интеграции.

В связи с этим важное значение приобретает интероперационная цифровая информационная логистика, которая должна быть разработана с использованием различных стандартов и интеграции вспомогательных услуг для удовлетворения потребностей различных заинтересованных сторон.

Целью данной работы является выявление особенностей развития цифровых информационных систем в логистике. Методы исследования: общенаучные методы анализа, синтеза, сравнения, обобщения. Объект исследования – современная информационная логистика. Предмет исследования – цифровые технологии в информационной логистике.

### **Постановка задачи**

Информационная логистика делает акцент на торговых процедурах цепочки поставок, предлагая информацию в режиме реального времени для поддержки новой потребительской ценности продуктов и услуг и лучшего управления жизненным циклом продукта по всей цепочке поставок. Бизнес-правила информационной логистики определяют общую модель определения бизнес-процессов, проектирования их интеграционных каналов и интерфейсов, а также обмена и доставки информации в соответствии с договорными условиями.

Общая цель цифровой логистики заключается в том, чтобы упростить и ускорить процесс управления движением, товарами и транспортом [2]. В то время как традиционная логистика сосредоточена на функциональном совер-

шенстве в ряде различных областей знаний, цифровая информационная логистика рассматривает эти операционные области как полностью интегрированные. Так, например, специализированная транспортировка или перевозка грузов является теперь не обязанностью небольшого поставщика, работающего вместе с розничным продавцом или производителем, а полностью встроенным партнером с бесшовной электронной связью на каждом этапе процесса.

Ключевые цели цифровой информационной логистики включают в себя: снижение затрат; повышение качества обслуживания благодаря сделанной на заказ, ориентированной на клиента логистике, например, выбору слотов доставки и/или перепланировке путей; более быстрое время цикла с интегрированным освоением каждого цикла [5, с. 94].

Информация в рамках цепочки поставок стала жизненно важным элементом для интеграции деятельности business-to-business (b2b), повышения производительности и успешного управления. Для обеспечения динамичных действий и принятия решений обмен информацией и качество информации являются очень важными вопросами для координации операций в рамках цепочки поставок. Большинство подходов к сетевой информации фокусируются на определенных группах пользователей или процессах, без обсуждения интегрированной общесетевой информационной логистики. Несмотря на то, что интеграция b2b широко признана как повышение эффективности цепочки поставок, интероперабельность систем остается на низком уровне. Более эффективный обмен информацией оказал бы значи-

тельное влияние на более широкую, систематически функционирующую цепочку поставок в целом [19, с. 27].

Для обеспечения успеха в разработке и реализации стратегии, деловая среда компании должна подвергаться регулярному мониторингу для определения возможной потребности в анализе и (если это целесообразно) пересмотре стратегии и политики организации [7, с. 39]. Руководители и бизнес-менеджеры используют бизнес-модель для разработки информации, необходимой для управления закупками. Это позволяет имитировать непрерывное совершенствование предлагаемых продуктов и услуг и устанавливать ключевые показатели эффективности, такие как скорость доставки, качество обслуживания и более низкие уровни запасов [11, с. 169].

На переднем крае интеграции b2b находятся глобальные компании, которые интегрируют свою внутреннюю бизнес-информацию. Основная мотивация заключается в том, чтобы иметь такую информацию в режиме реального времени, которая облегчает принятие стратегических решений на исполнительном уровне. Внешняя интеграция в рамках цепочки поставок управляется бизнес-менеджерами и часто начинается между партнерами по стратегическим цепочкам поставок. Основная мотивация заключается в том, чтобы иметь информацию в реальном времени и безошибочную для повышения эффективности бизнеса [16, с. 257]. В связи с этим, производство должно быть гибким, способным подстроиться под изменившиеся запросы имеющихся и потенциальных клиентов [6, с. 43].

Внешняя интеграция часто используется с аутсорсинговыми поставщиками IT-услуг, которые называются опера-

торами сообщений или посредниками. Необходимость внешней интеграции и огромные объемы хозяйственных операций в последнее время подняли этот бизнес на новый уровень [8, с. 79]. Основное отличие цифровой логистики от традиционной заключается в том, что цифровая логистика признает растущую конвергенцию логистической операции и технологической стратегии. Благодаря цифровой логистике новые приложения для логистики предприятий и цепочек поставок тесно интегрированы с основными системами управления складом, транспортом и трудовыми ресурсами, что позволяет создавать новые модели процессов и обеспечивать высокое качество исполнения [15, с. 126].

Таким образом, можно выделить следующие задачи цифровой информационной логистики: планирование логистических потребностей; анализ решений, связанных с продвижением материальных потоков; управленческий контроль логистических процессов; интеграция участников цепочки поставок; планирование содержания и объема необходимой предприятию информации для эффективной бизнес-деятельности; оперативное предоставление клиентам и партнерам корректной информации с целью взаимного эффективного взаимодействия; исследование возможностей новых IT-инструментов, какие из них могут принести наибольшую пользу [3, с. 17].

Среди преимуществ цифровой информационной логистики можно назвать: возможность для предприятий оптимизировать управление запасами за счет прозрачности в цепочке поставок; поставщики логистических услуг получают оперативное предупреждение о непредвиденных проблемах и более широкий спектр возможностей для пере-

ориентации/переноса транспортных операций; клиенты получают больше возможностей, больше прозрачности в цепочке поставок и больше возможностей информировать как производителей, так и системы доставки о своих потребностях и предпочтениях; органы власти получают представление о планируемом использовании инфраструктуры, что позволяет им лучше управлять такими сетями, как автомобильные, железнодорожные и портовые пути, и позволяет им информировать пользователей инфраструктуры о планируемых или неожиданных нарушениях доступа [16, с. 258].

Поэтапное развитие цифровой логистики на предприятии можно охарактеризовать следующим образом:

1. Первый этап включает в себя повышение функциональной эффективности, одновременно со стремлением наладить одинаковый уровень компетенций от местного до глобального уровня.

2. Второй этап включает в себя управление логистикой предприятия в качестве основного элемента системы менеджмента. Это означает, что видимость цепочки поставок является приоритетом, и что скорость, с которой может быть достигнуто выполнение заказа, является наивысшим приоритетом.

3. Третий этап включает в себя цифровую совместную работу, обеспечивающую более высокую синхронизацию. Системы обратной связи могут стать ключевой особенностью третьей фазы цифровой логистики [18, с. 14].

Принятие заявок на информационную логистику требует правильного понимания готовности к принятию компаний в цепочку поставок. Факторы технологической готовно-

сти (например, контроль контактов персонала, точность и состояние заказов, качество информации, обработка несоответствий заказов и количество выпускаемых заказов) оказывают значительное влияние на качество логистических услуг. Кроме того, необходимо превратить эту технологическую готовность в разумный выбор в отношении процесса и применения [14, с. 549].

Таким образом, цифровая информационная логистика имеет дело с потоком информации между человеческими и/или машинными субъектами внутри или между любым числом организаций, которые, в свою очередь, образуют сеть создания ценности. Цифровую информационную логистику можно определить как концепцию, использующую информационные технологии для оптимизации логистики.

### **Методика исследования**

В условиях экономики реального времени скорость и сроки являются ключевыми факторами, что непосредственным образом связано с цепочкой поставок, логистикой и транспортной отраслью. Эффективность, оптимизация, скорость и сроки всегда имели решающее значение в логистике и транспортировке. Переход от традиционных цепочек поставок к цифровым является одним из ключевых аспектов развития транспортно-логистической сферы на современном этапе [4, с. 242]. Интеграция информационной логистики подразумевает длительные инвестиционные циклы и заключается в оцифровке бизнес-информации, которая доставляется пользователям в электронном виде, и все чаще происходит в режиме реального времени [12, с. 106].

Таким образом, главной современной тенденцией развития цифровых информационных систем в логистике является интеграция и сотрудничество в цепочке поставок. Компании нуждаются в гибкости для быстрой интеграции с ключевыми партнерами для передачи информации, синхронизации деятельности и совместной работы в рамках логистических процессов. Создавая серию совместных цифровых приложений, специфичных для ролей отдельных участников цепочки поставок, компании могут повысить эффективность совместной работы и синхронизации. Это будет способствовать повышению скорости цепочки поставок, эффективности и качества обслуживания клиентов [3, с. 21].

Стратегия интеграции информационной логистики – новое явление в бизнесе и академической сфере. Это связано с так называемой «проблемой больших данных», экосистемой цифрового бизнеса, облачными вычислениями, Интернетом вещей (IoT), интернет-безопасностью и многими другими связанными явлениями [9, с. 112]. а также внедрением современных цифровых технологий в различные сферы деятельности предприятия [24, 25, 26].

Интеграция информационной логистики должна быть согласована с бизнес-стратегией и бизнес-моделью. Синергетический эффект создается, если информация, созданная одной организацией, может быть использована в качестве входных данных для другой организации или если сетевые подразделения могут объединить свои основные компетенции и, таким образом, снизить затраты или создать добавленную стоимость [23, с. 28]. Важное значение имеет также способность организации взаимодействовать



как с участниками в рамках своей собственной экосистемы, так и с другими экосистемами.

Основными характеристиками экосистемы как среды, обеспечивающей условия для инновационного развития и распространения цифровых сервисов, цифровых продуктов, приложений и устройств в секторе цифровой экономики, являются: способность индивидуально назначать цель экосистемы ее компонентам (участникам); взаимодействие (между участниками и между ними); процесс развития внутри экосистемы (влияющий на текущую эволюцию); зрелость и стабильность экосистемы и ее компонентов; последствия, которые экосистема вызывает с точки зрения результатов, измерений, изменений размера и состава [20, с. 195].

Сотрудничество в рамках цепочек поставок с помощью бизнес-процессов имеет важное значение для установления межорганизационных партнерских отношений. В таких случаях две стороны могут совместно добиваться результатов, которые были бы недостижимы в отсутствие сотрудничества. Логистические возможности в значительной степени положительно связаны с производительностью фирмы. Когда существует общее понимание видения, целей, задач и процессов стратегического партнерства, а также природы компетенций другой стороны, компании могут сэкономить ценное время и усилия, сосредоточившись на потенциальных стратегических результатах [22, с. 74].

Экономия затрат на основе информационных технологий позволяет обрабатывать больше информации с большей точностью и частотой, а также из большего числа источников по всему миру. Эффективно автоматизированные информационные потоки устраняют необходимость вводить

данные вручную и, следовательно, уменьшают количество человеческих ошибок. Видимость в цепочках поставок и точный поток информации в реальном времени между партнерами имеют важное значение для бесперебойного выполнения функций и логистической деятельности. Таким образом, новые тенденции и стратегии в области логистики предприятий в сочетании с новым поколением логистических технологий кардинально меняют подход современных предприятий к управлению цепочками поставок.

### **Полученные результаты**

Ключевыми факторами цифровой трансформации являются прибыльность, удовлетворенность клиентов и увеличение скорости выхода на рынок. Цифровая трансформация включает в себя оптимизацию процессов и способствует тому, что рабочие процессы происходят быстрее, проще и эффективнее, потому что вместо траты времени на обработку документов создаются цифровые рабочие процессы, повышающие эффективность и позволяющие сотрудникам сосредоточиться на других видах деятельности. Конечной целью цифровой трансформации должна быть способность действовать и реагировать на изменяющиеся условия и стратегии, чтобы развиваться и успешно функционировать.

Появление в секторе логистики искусственного интеллекта, интернета вещей (IoT), автоматизации и круглосуточного подключения привело к резкой эволюции логистического ландшафта и того, как компании ведут бизнес-процессы, чтобы стать более взаимосвязанными и оптимизированными. В мире, характеризующемся неопределенностью и неустойчивостью, искусственный интеллект может

помочь логистической отрасли фундаментально изменить свою операционную модель от реактивных действий к активным операциям с прогнозирующим интеллектом. Наиболее очевидное применение искусственного интеллекта в цепочке поставок заключается в сборе и анализе необработанных данных для выявления закономерностей и предоставления информации о том, как, куда и когда посылать посылку или груз [20, с. 197].

Искусственный интеллект может помочь в следующих аспектах деятельности предприятия: прогнозирование спроса; принятие решений в режиме реального времени; оптимизация маршрутов доставки и ускорение сроков доставки; улучшение поддержки клиентов; помощь сотрудникам в быстром поиске нужной информации [22, с. 78].

Поставщики логистических услуг часто полагаются на огромное количество третьих сторон, включая обычных перевозчиков, субподрядчиков, чартерные авиакомпании и других сторонних поставщиков для выполнения основных функций своего бизнеса. Это накладывает повышенную нагрузку на группы логистического учета. Здесь технологии искусственного интеллекта могут извлекать важную информацию, такую как суммы выставления счетов, информация о счете, даты, адреса и вовлеченные стороны, из моря неструктурированных форм счетов, полученных компанией [21, с. 174].

Интеллектуальная оптимизация маршрутов имеет решающее значение в работе логистических операторов для эффективной транспортировки, подбора и доставки грузов. Поставщики логистических услуг и специалисты по доставке грузов на последнюю милю обычно обладают глубокими

явными и неявными знаниями о городах и их физических характеристиках. Однако новые требования клиентов создают новые проблемы с интеллектуальной оптимизацией маршрутов. В последнее время новая «мягкая инфраструктура» городов, такая как цифровые и спутниковые карты, схемы движения и места регистрации в социальных сетях, создает огромное количество информации, которая может дополнить системы «умного отслеживания» и улучшить общую маршрутизацию водителей грузовиков на маршрутах доставки [1, с. 75].

Недавние исследования показывают, что логистический сектор является одной из сфер с наибольшим числом компаний, уже активно использующих процессы машинного обучения. Возможно, отчасти это связано с тем, что изменение фоновых условий стало заметным на более раннем этапе в высококонкурентном логистическом секторе, чем в других отраслях, в связи с изменившимися требованиями (например, электронная коммерция) и связанной с этим быстрой цифровизацией наряду с новыми бизнес-моделями, основанными на этом. Кроме того, наблюдается растущая тенденция к заказам небольших количеств с более высокой частотой [18, с. 48].

Эти изменения требуют реорганизации существующих бизнес-моделей и стратегий логистических компаний. Одним из ответов на этот вопрос является широкомасштабная автоматизация всех логистических процессов и их интеграция в стандартизированную IT-систему и управление ею. Благодаря использованию технологий искусственного интеллекта поставщики логистических услуг могут не только выделиться из общей массы конкурентов, но и увеличить

свою прибыль. Интеллектуальный анализ объемов данных, возникающих на всех этапах цепочки поставок, позволяет выявить ранее невидимые взаимосвязи, разработать реалистичные сценарии на ближайшее будущее и спроектировать общий минимум товаров, чтобы они были гораздо более гибкими и менее подверженными разрушениям [12, с. 107].

Интернет вещей (IoT), предлагая множество преимуществ и возможностей, становится все более широко внедряемым в логистическом секторе. Мониторинг цепочек поставок, отслеживание транспортных средств, управление запасами, безопасная транспортировка и автоматизация процессов являются ключевыми элементами IoT-приложений и основными компонентами связанных логистических систем. Примеры использования IoT в логистической отрасли:

1. Системы управления местоположением. В области логистики IoT может создать интеллектуальную систему управления местоположением, которая позволит компаниям легко отслеживать действия водителя, местоположение транспортного средства и статус доставки. Таким образом, технология IoT может быть успешно использована для улучшения управления местоположением и оптимизации бизнес-процессов [17, с. 51].

2. Отслеживание запасов и складирование. Управление запасами и складирование являются одной из наиболее важных частей взаимосвязанной логистической экосистемы. С помощью технологии IoT сотрудники предприятия смогут успешно предотвращать любые потери, обеспечивать безопасное хранение товара, а также эффективно

находить нужный товар. Минимизация человеческих ошибок также становится возможной благодаря IoT [14, с. 550].

3. Технология IoT и прогнозная аналитика. Решения IoT и прогнозной аналитики могут применяться для планирования маршрутов и доставки, а также для выявления различных дефектов до того, как что-то пойдет не так. Результатом является своевременное и эффективное техническое обслуживание транспортных средств и оборудования [13, с. 230].

4. IoT и блокчейн для управления цепочками поставок. Блокчейн может не только решить многие проблемы безопасности IoT, он также может добавить большую ценность цепочкам поставок. Идя рука об руку, они могут удовлетворить потребность в безопасности цепочки поставок, прозрачности и отслеживаемости. Данные записываются и сохраняются в блокчейне, каждому продукту присваивается цифровой идентификатор, который защищает всю информацию о нем вместе с жизненным циклом продукта [10, с. 61].

В настоящее время приоритетными задачами логистических компаний являются обеспечение своевременной доставки, прозрачности цепочки поставок, прозрачности жизненного цикла продукции и качества предоставляемых услуг. Поэтому возникает все большая необходимость в использовании инновационных решений для достижения поставленных целей, и наиболее актуальными и перспективными в этом отношении являются технологии искусственного интеллекта и IoT.

## **Заключение**

Обмен информацией в сети снабжения позволяет осуществлять динамичные действия и принимать решения; кроме того, обмен информацией и качество информации являются важными вопросами для координации операций в рамках снабженческих сетей. В связи с этим важное значение имеет интегрированная, общесетевая информационная логистика. Развитие глубокой интеграции цифровой информационной логистики является сегодня достаточно актуальным вопросом. Основными аспектами интеграции в сфере цифровой информационной логистики являются ценностная мотивация внедрения информационной логистической интеграции и организация информационного потока в бизнес-процессах.

При этом цифровые технологии, как правило, рассматриваются в качестве средств для проектирования, управления, выполнения, улучшения и контроля бизнес-процессов как внутри организаций, так и между ними. Развитие информационной логистики требует эффективного сотрудничества и обмена знаниями между различными заинтересованными сторонами в сетях снабжения.

## **Направления дальнейших исследований**

Цифровые возможности являются ключевыми факторами для устранения существующих недостатков логистической сферы. Технологии искусственного интеллекта и IoT способствуют оптимизации логистических процессов таким образом, помогая им самостоятельно и динамично адаптироваться к меняющимся требованиям рынка. Уже сейчас можно с уверенностью сказать, что использование искусственного интеллекта и IoT окажут огромное влияние на ло-

гистические процессы на всех уровнях. Постепенная интеграция технологий искусственного интеллекта и IoT в комплексную логистическую программную систему представляется в настоящее время наилучшей стратегией.

### **Благодарности**

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-010-00942 А.

### **Литература**

1. Аникин, Б.А. *Практикум по логистике* / Б.А. Аникин. – М.: Инфра-М, 2017. – 275 с.
2. Афанасенко, И.Д. *Цифровая логистика* / И.Д. Афанасенко, В.В. Борисова. – СПб.: Питер, 2019. – 272 с.
3. Алямовская, Н.С. *Цифровые технологии снабжения в контексте современных исследований* / Н.С. Алямовская, Т.В. Левина, И.П. Эльяшевич // *Логистика и управление цепями поставок*. – 2020. – № 1 (96). – С. 13-34.
4. Болодурина, М.П. *Концептуальные основы формирования и развития транспортно-логистической инфраструктуры* / М.П. Болодурина, А.И. Мишурова // *Национальные интересы: приоритеты и безопасность*. – 2019. – Т. 15. – № 2 (371). – С. 240-257.
5. Борейко, А.Е. *Цифровизация логистики и интеллектуальная мобильность* / А.Е. Борейко // *Электросвязь*. – 2017. – № 10. – С. 93-96.
6. Волкова А.А. *Особенности управления развитием предприятий обслуживания населения* // *Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета*, 2011. № 6. с 41-45.
7. Волкова А.А., Плотников В.А. *К вопросу о стратегиях развития региональных компаний (на примере предприятий сферы услуг)* // *Известия Юго-Западного государственного университета*. 2014. № 4 (55). с. 38-43.
8. Евтодиева, Т.Е. *Применение цифровых технологий в логистике* / Т.Е. Евтодиева // *В сб.: Вызовы цифровой экономики: точки прорыва в социально-экономическом развитии России и ее регионов*. – М.: МФЮА, 2019. – С. 77-84.
9. Ерешко, Ф.И. *Цифровые платформы в логистике* / Ф.И. Ерешко, В.И. Меденников, В.Н. Байда, К.А. Гайдаш // *В сб.:*



Современные сложные системы управления HTCS'2018. – Старый Оскол: ТНТ, 2018. – С. 110-113.

10. Зубаков, Г.В. От управления цепями поставок к управлению на основе технологии блокчейн / Г.В. Зубаков, О.Д. Проценко, И.О. Проценко // Экономика и управление. – 2019. – № 11 (169). – С. 59-63.

11. Иванова, Д.П. Новые логистические технологии и их влияние на деятельность коммерческих служб предприятий / Д.П. Иванова // В сб.: Логистика: современные тенденции развития. – СПб.: СПбГЭУ, 2017. – С. 167-170.

12. Карапетянц, И.В. Трансформация логистических процессов в цифровой экономике / И.В. Карапетянц, Т.О. Толстых, Е.В. Шкарупета // Регион: системы, экономика, управление. – 2017. – № 3 (38). – С. 104-110.

13. Куребаева, А.Е. Информационные технологии в логистике / А.Е. Куребаева // В сб.: Цифровая экономика и электронное образование: европейский опыт. – Ставрополь: Секвойя, 2020. – С. 228-232.

14. Мжельская, И.В. Основные направления цифровизации международного рынка логистических услуг / И.В. Мжельская, А.М. Подставкина // В сб.: Развитие экономической науки на транспорте: экономическая основа будущего транспортных систем. – СПб.: ИНСЭИ-оценка, 2019. – С. 548-552.

15. Миротин, Л.Б. Инновационные процессы в логистике / Л.Б. Миротин, А.К. Покровский, Е.А. Лебедев. – Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 392 с.

16. Николаев, Р.С. Цифровизация транспортного комплекса как источник оптимизации логистических процессов / Р.С. Николаев // В сб.: Пермский край: цифровое будущее здесь и сейчас. – Пермь: ПГНИУ, 2019. – С. 256-264.

17. Пушкарева, Д.В. Этапы перехода к цифровизированной системе поставок / Д.В. Пушкарева, Т.Ф. Шитова // В кн.: Информационные технологии в цифровой экономике. – М.: РАНХиГС, 2020. – С. 46-53.

18. Степанов, А.А. Управленцы «цифровой» формации для транспорта и логистики / А.А. Степанов, А.О. Меренков, Г.А. Мирзалиева // Вестник транспорта. – 2019. – № 2. – С. 12-15.

19. Тарасов, Д.Э. Информационные системы и технологии в логистике: информационно-аналитическая поддержка управленческих решений / Д.Э. Тарасов, О.Ф. Быстров. – М.: Русайнс, 2018. – 112 с.

20. Тураева, Я.Е. Роль и влияние цифровых инноваций на современном этапе развития логистики и цепей поставок / Я.Е. Тураева, Е.Е. Шаталова // В сб.: Современная экономика: наука и образование в XXI веке. *Advanced science and open innovation. Наука на современном этапе: вопросы, достижения, инновации.* – Томск: Quantum, 2019. – С. 193-198.

21. Чжоу, Ц. Основные ориентиры цифровой трансформации логистической деятельности / Ц. Чжоу, М.А. Косухина // *Аудит и финансовый анализ.* – 2019. – № 6. – С. 172-178.

22. Шульженко, Т.Г. Аналитический инструментарий цифровой трансформации логистики / Т.Г. Шульженко // В кн.: Развитие науки и научно-образовательного трансфера логистики. – СПб.: СПбГЭУ, 2019. – С. 70-101.

23. Щербаков, В.В. Синергия моделей сетевой организации логистики и инфокоммуникаций / В.В. Щербаков, Г.Ю. Силкина // В кн.: Развитие науки и научно-образовательного трансфера логистики. – СПб.: СПбГЭУ, 2019. – С. 24-46.

24. Егорова С.Е., Богданович И.С. Перспективы применения информационных технологий в бухгалтерском учете в условиях глобализации бизнеса // *Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки.* 2019. Т. 12, № 6. С. 38–48. DOI: 10.18721/JE.12603

25. Никонов А.А., Стельмашонок Е.В. Анализ внедрения современных цифровых технологий в финансовой сфере // *Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки.* 2018. Т. 11, № 4. С. 111–119. DOI: 10.18721/JE.11408

26. Аксенов Д.А., Куприков А.П., Саакян П.А. Направления и особенности применения блокчейн-технологии в экономике // *Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки.* 2018. Т. 11, № 1. С. 30–38. DOI: 10.18721/JE.11103

### **Сведения об авторах**

**Волкова Альбина Алексеевна** – доцент кафедры гуманитарных и социально-экономических дисциплин Военной академии материально-технического обеспечения, к.э.н., доцент, 199034, Санкт-Петербург, наб. Макарова, д. 8, тел. (812) 328-53-92

**Никитин Юрий Александрович** – заведующий кафедрой гуманитарных и социально-экономических дисциплин Военной академии материально-технического обеспечения, д.э.н., профессор, 199034, Санкт-Петербург, наб. Макарова, д. 8, тел. (812) 328-53-92

**Плотников Владимир Александрович** – профессор кафедры общей экономической теории и истории экономической мысли Санкт-Петербургского государственного экономического университета, д.э.н., профессор, 121023, Санкт-Петербург, ул. Садовая, д. 23, тел. (812) 310-55-55

**Volkova Albina A.** – candidate of economic sciences, associate professor, Department of Humanitarian and socio-economic disciplines of the Military Academy of Logistics, 199034, St. Petersburg, nab. Makarova, 8, tel. (812) 328-53-92.

**Nikitin Yuri A.** – doctor of economic sciences, professor, Department of Humanitarian and socio-economic disciplines of the Military Academy of Logistics, 199034, St. Petersburg, nab. Makarova, 8, tel. (812) 328-53-92.

**Plotnikov Vladimir A.** – doctor of economic sciences, professor, Department of general economic theory and history of economic thought of the Saint-Petersburg state university of economics, 121023, St. Petersburg, ул. Sadovaya str., 23, te.. (812) 310-55-55

DOI 10.18720/IEP/2020.6/24

## § 5.5 Исследование и оценка цифровой зрелости организации

### **Аннотация**

Цифровая зрелость – принципиально новое явление, возникшее наряду с цифровой экономикой и Индустрией 4.0. Цифровая зрелость является основой цифровой трансформации, то есть для глубокой, комплексной цифровой трансформации организации необходима достаточная база. В настоящее время не существует единого определения и понимания этого явления, что и обуславливает актуальность исследований в данной области. В работе сформулировано определение цифровой зрелости, основанное на анализе существующих дефиниций, а также представлен обзор и анализ моделей оценки цифровой зрелости. Разработана новая модель оценки цифровой зрелости и анализируются первые результаты, полученные при ее апробации на примере предприятия легкой промышленности и логистической компании. Предлагаемая модель позволяет сформулировать рекомендации, основанные на

результатах исследования, что дает возможность организациям повысить уровень цифровой зрелости, рационализировать бизнес-процессы и улучшить показатели эффективности управления.

**Ключевые слова:** цифровая зрелость, цифровизация, цифровая экономика, цифровая трансформация, оценка цифровой зрелости, модель цифровой зрелости.

## § 5.5 Research and assessment of a digital maturity of the organization

### **Abstract**

Digital maturity is a fundamentally new phenomenon that arose along with the digital economy and Industry 4.0. Digital maturity is the basis of digital transformation, that is, for a deep, complex digital transformation of the organization, a sufficient base is needed. Currently, there is no single definition and understanding of this phenomenon, which determines the relevance of research in this field. The paper presents a definition of digital maturity based on the analysis of existing definitions, and provides an overview and analysis of models for assessing digital maturity. A new model for assessing digital maturity has been developed and the first results obtained from its testing are analyzed using the example of a light industry enterprise and a logistics company. The proposed model provides research-based recommendations that enable organizations to improve digital maturity, streamline business processes, and improve management performance.

**Keywords:** digital maturity, digitalization, digital economy, digital transformation, digital maturity assessment, digital maturity model.

### **Введение**

Цифровая трансформация – актуальный процесс, который все чаще и чаще становится темой для обсуждения в научном сообществе. Под цифровой трансформацией, как правило, понимают применение и использование современных технологий в бизнес-процессах организации для достижения поставленных целей и повышения эффективности. Наряду с цифровой трансформацией всё больший

интерес вызывает такое явление как цифровая зрелость. Однако в научном поле не существует единого определения цифровой зрелости, соответственно возникают проблемы с ее оценкой и формированием способов ее развития.

Таким образом, целью исследования является разработка методического аппарата для оценки цифровой зрелости организации.

### Методы исследования

Как отмечалось выше на данный момент отсутствует единое понимание цифровой зрелости организации, что отражается и в отсутствии общепринятого определения данного явления. В таблице 5.5.1 представлены определения разных авторов.

Табл. 5.5.1. Определение цифровой зрелости разными авторами

№	Определение	Суть определения	Автор / источник
1	Digital maturity is about integrating your organization's operations and human capital in digital processes and vise versa.	Интеграция операций и человеческого капитала организации в цифровые процессы и наоборот.	WalkMe pioneered the Digital Adoption Platform (DAP) for organizations to utilize the full potential of their digital assets.
2	Digital maturity-integration of organizational operations and human capital into	Интеграция организационных операций и человеческого капитала в	G. Westerman, Didier Bonnet, and Andrew McAfee «The Nine Elements of
	digital processes and Vice versa-digital processes into organizational operations and human capital.	цифровые процессы и наоборот - цифровые процессы в операции и человеческий капитал.	Digital Transformation» MIT Sloan Management Review January 07, 2014

№	Определение	Суть определения	Автор / источник
3	Digital maturity — how organizations systematically prepare to adapt consistently to ongoing digital change. Digital maturity draws on a psychological definition of “maturity” that is based upon a learned ability to respond to the environment in an appropriate manner	Насколько организации систематически готовятся к последовательной адаптации к текущим цифровым изменениям. В данном понимании цифровая зрелость основана на психологическом определении «зрелости» (т.е. на усвоенной способности реагировать на окружающую среду надлежащим образом).	G.C. Kane, “Digital Maturity, Not Digital Transformation,” MIT Sloan Management Review, April 4, 2017, <a href="https://sloanreview.mit.edu">https://sloanreview.mit.edu</a> . The general background of this concept of maturity is based on L. Hyatt, B. Hyatt, & J. Hyatt, “Effective Leadership Through Emotional Maturity,” Academic Leadership Journal 5, no. 2 (2007): article 4. Available at: <a href="http://scholars.fhsu.edu/alj/vol5/iss2/4">http://scholars.fhsu.edu/alj/vol5/iss2/4</a> .
4	... “digital maturity” is closely related to digital transformation. We can say that digital maturity is the final state of digital transformation, which companies aspire to achieve, those companies that have achieved such digital maturity, have now witnessed important improvements in the operation of the company, and have also increased customer satisfaction.	Это окончательный этап цифровой трансформации, способствующий росту удовлетворенности клиентов.	Has your company achieved digital maturity? by Alberto Dominguez   Dec 25, 2017

Таким образом, можно провести синтез определения цифровой зрелости на основе видения одного и того же явления разными авторами: «Цифровой зрелостью является адекватная реакция организации на изменения в цифровой среде; адаптация достижений цифровизации в бизнес-процессы организации, а также развитие цифровых компетенций персонала организации».

Однако данное комплексное определение достаточно обширно. Поэтому необходимо учитывать, что цифровая трансформация не тождественна цифровой зрелости. Цифровая трансформация происходит на основе цифровой зрелости. Организации, стремясь к повышению своего уровня цифровой зрелости, осуществляют цифровую трансформацию всех аспектов своей деятельности.

Цифровая зрелость – это постепенный процесс интеграции и имплементации процессов организации, человеческих и иных ресурсов в цифровые процессы и наоборот. В процессе достижения максимального уровня цифровой зрелости организация должна опираться на стратегию цифровизации с KPI, позволяющими оценивать ее реализацию. Если в организации отсутствует стратегия цифровизации, это влечет за собой риски, связанные с принятием неэффективных решений, негативно отражающихся на деятельности организации. Другим обязательным условием достижения наивысшего уровня цифровой зрелости является наличие необходимой инфраструктуры и соответствующих структур и подразделений, способных обеспечивать процесс цифровой трансформации в организации. И не последним по важности компонентом наивысшего уровня цифровой зрелости является человеческий фактор, вклю-

чающий в себя готовность руководства и персонала, а также наличие необходимых навыков и компетенций для осуществления цифровизации организации, ведущее к цифровой зрелости высшего уровня. Таким образом, достижение максимума в вышеназванных аспектах и является процессом достижения организации цифровой зрелости.

В рамках исследования на основе сформулированного понятия цифровой зрелости был проведен сравнительный анализ существующих методик оценки цифровой зрелости, в том числе российской и зарубежных. Для анализа методик оценки цифровой зрелости использовались следующие основные параметры сравнения: простота и скорость применения методики, наличие готовых опросных листов, простота трансформации опросных листов (адаптация под потребности конкретной организации), качество визуального представления, доступность методики.

Далее представлены краткие характеристики, а также преимущества и недостатки каждой из них.

1. ODM3 – open digital manufacturing maturity model Московской школы управления Сколково. Представляет собой опросный лист диагностики зрелости цифровой производственной компании. Опросный лист состоит из трех разделов: проектирование и технологическая подготовка производства, производство, управление и материально-техническое снабжение. Каждый раздел состоит из сегментов, уточняющих и раскрывающих их детально.

Достоинства модели:

- простота применения,
- разработано в и для российских реалий,
- находится в открытом доступе,



- детальность диагностики (разработана для компаний большого масштаба).

Недостатки модели:

- диагностика занимает большое количество времени,
- модель не применима к компаниям небольшого масштаба,
- детальность диагностики (не все сегменты применимы к каждой организации),
- сложность интерпретации результатов – отсутствуют характеристики для полученного уровня цифровой зрелости.

2. Digital Maturity Matrix MIT & Capgemini (Westermann, Bonnet, & McAfee, 2014) Представляет собой матрицу, с двумя параметрами измерения (X и Y): оси X соответствует характеристика «Трансформация менеджмента» (Transformation management intensity), оси Y – «Усиление цифровизации» (Digital intensity). По результатам оценки выделяются 4 типа цифровой зрелости организации: «начинающие» (beginners) – низкий уровень цифровизации и менеджмент не готов к изменениям, «модники» (fashionistas) – цифровизация бизнеса находится на высоком уровне, но менеджмент не трансформирован под потребности, «консерваторы» (conservatives) – менеджмент находится на высоком уровне готовности к изменениями, но низок уровень цифровизации, «диджерати» (digirati) – высокий уровень цифровизации, менеджмент полностью обеспечивает потребности бизнеса, возникшие в процессе цифровой трансформации.

Достоинства модели:

- простота применения,

- быстрота диагностики,
- основывается на экспертной оценке,
- понятные результаты (наличие характеристик для полученных результатов).

Недостатки модели:

- экспертная оценка (не может быть применима при недостаточной информации).
- полная информация по проведению оценки отсутствует, представлены лишь общие характеристики и результаты работы.

3. Digital Maturity Model Universität St. Gallen (Bach & Berghaus, 2016). Представляет собой модель из 9 компонентов, каждый из которых оценивается на основании опросного листа, всего 64 индикатора.

1. Опыт клиента (Customer experience).
2. Инновационность продукта (Product innovation).
3. Стратегия (Strategy).
4. Организация (Organisation).
5. Процесс цифровизации (Process digitalization).
6. Коллаборация (Collaboration).
7. Информационные технологии (Information technology).
8. Культура и экспертиза (Culture & expertise).
9. Менеджмент изменений (Transformation management).

Достоинства модели:

- охватывает все основные аспекты организации,
- простота использования,
- методика находится в открытом доступе,

- проводится на основании опросника,
- подходит для первичной, самостоятельной диагностики внутри организации.

Недостатки модели:

- сама модель представлена только в виде схемы блоков-аспектов организации, однако на ней нельзя получить графическое представление уровня цифровой зрелости,
- итоговый результат по опросному листу не представляет собой конкретное численное значение, присущее определенному уровню цифровой зрелости,
- не подходит для полной оценки уровня цифровой зрелости.

4. TM Forum Digital Maturity Model Модель включает в себя следующие компоненты: клиент (Customer), стратегия (Strategy), технология (Technology), операции (Operations), организационная культура и люди (Culture org. and people)

Эти 5 сегментов включают в себя 28 разделов и 175 специальных критериев, подходящих под запросы конкретных, частных организаций.

Достоинства модели:

- при использовании данной модели можно провести глубокий, максимально детализированный анализ уровня цифровизации и цифровой зрелости организации,
- есть мобильное приложение.

Недостатки модели:

- модель отсутствует в полном размере в свободном доступе,

- приложение недоступно в российских Google Play, Appstore,

- TM Forum работает на зарубежном рынке и самостоятельно проводит исследования, соответственно, данную модель нельзя в полном объеме применить в России.

5. The Open Digital Maturity Model (ODMM). Инструмент оценки, который сравнивает текущий уровень цифровой зрелости организации с собственными целями цифровой трансформации и эффективностью лучших в своем сегменте организаций.

Представляет собой круговую диаграмму с бодьшим количеством сегментов. Основными являются:

1. Стратегический динамизм (Strategic dynamism).
2. Клиентоориентированность (Customer centricity).
3. Цифровая культура, персонал и навыки (Digital culture, talent & skills).
4. Инновации и бережливость (Innovation & lean delivery).
5. Большие данные и ИИ (Big Data & AI).
6. Технологическое лидерство (Technology leadership).

Достоинства модели:

- адаптивность под индивидуальные запросы организации,

- красочное графическое представление модели,
- широкий охват аспектов организации,
- учет современных веяний в парадигме цифровизации (большие данные, ИИ, цифровая культура),

- максимально глубокая оценка цифровой зрелости.

Недостатки модели:

- отсутствует доступ к полной методике,
- ориентация на зарубежные рынки,
- оценка занимает достаточно длительное время ввиду множества критериев для оценки.,
  - несмотря на адаптивность под индивидуальные запросы, все-таки больше ориентирована на компании в сфере digital & IT, нежели производство, сервис и т.д.

С учетом проведенного анализа методик оценки цифровой зрелости, была разработана авторская методика оценки уровня цифровой зрелости организации, которая базируется на основных дефинициях цифровой зрелости.

Выделены следующие основные дефиниции для характеристики цифровой зрелости:

#### 1. Стратегия.

Наличие стратегии цифровой трансформации организации, ее интегрирование в общую стратегию развития организации. Перечень конкретных, четких мероприятий, необходимых для достижения высокого уровня цифровой зрелости. При этом стратегия цифровой трансформации не должна «переворачивать вверх дном» уже существующую стратегию в организации, а органично дополнить и обогатить ее, привнеся необходимые изменения, технологии и ресурсы для развития и улучшения показателей эффективности организации

#### 2. Организация.

Наиболее важным компонентом достижения высокого уровня цифровой зрелости являются готовность управленческого аппарата к грамотным изменениям организационной культуры, реструктуризации бизнес-процессов, улучшению собственных управленческих навыков

### 3. Люди.

Успешная реализация стратегии подразумевает готовность персонала и его осознание предстоящих изменений. Вовлеченность, мотивированность и участие людей в стратегических изменениях внутри организации является ключом к успеху

### 4. Технологии.

Технологии являются главным драйвером цифровой трансформации. Высокий уровень цифровой зрелости подразумевает наличие высокого уровня цифровых компетенций у сотрудников, вовлеченных в процесс цифровой трансформации

### 5. Данные

Правильное использование и управление данными является основой цифровизации, что включает в себя гармонизацию создания и генерирования данных, а также другие сопряженные с этим процессы. Увеличивающиеся объемы данных и их качество требует от организаций фокуса. Правильно управляемые, согласованные и надежные данные – это не просто краеугольный камень всех финансовых процессов, главная предпосылка цифровизации.

Таким образом, при определении цифровой зрелости будем опираться на наличие/отсутствие стратегии цифровой трансформации, готовность управленческого аппарата и персонала к изменениям, наличие необходимых технологических ресурсов, готовность технологической базы, а также насколько правильно организована работа с данными.

Исходя из выбранных дефиниций, на рисунке 5.5.1 представлена классификация организаций по уровню цифровой зрелости.



Рис. 5.5.1. Классификация организаций по уровню цифровой зрелости

Таким образом, на рисунке показаны три шкалы, по которым осуществляется классификация организаций, – это стратегия цифровизации, уровень цифровизации организации и ее готовность к цифровизации. На основании трех шкал представлены четыре уровня цифровой зрелости: начинающие, догоняющие, отстающие и лидеры.

Начинаящие (beginners) – не имеют стратегии цифровой трансформации: собирают и анализируют информацию по ее разработке / не собираются разрабатывать стратегию цифровизации вообще. Это организации традиционного типа, им тяжело проводить изменения в бизнес-процессах, руководство может не быть нацелено на управление современной организацией, персонал может не обладать не-

обходимыми навыками для работы с современными технологиями, кроме того, техническое оснащение организации может также не позволять провести цифровизацию бизнеса.

Догоняющие (catching-ups) – организации данного типа только собираются разрабатывать стратегию цифровой трансформации, они осознают ее необходимость, однако не имеют ее. Руководство – визионеры, они осознают необходимость перемен и готовы к ним, сотрудники также готовы к изменениям. Организация либо располагает необходимым техническим оснащением, либо готова его приобрести.

Отстающие (off-track) – имеют стратегию цифровизации, но испытывают сложности с ее внедрением. Руководство хочет изменять организацию в соответствии с требованием времени, однако на пути к успешной цифровизации стоят проблемы, связанные с человеческими ресурсами, мат. техническим снабжением, оцифровкой данных и т.п.

Лидеры (leaders) – имеют стратегию цифровизации и внедряют ее. Как правило, это организации современного типа, обладающие бизнес-моделью, модернизированной и подстроенной под век цифровизации, руководство обладает лидерским типом мышления, ведущим организацию к успеху. Организация имеет необходимую техническую базу, сотрудники обладают необходимыми навыками и компетенциями для работы с ней.

Разработанная методика включает в себя опросный лист, состоящий из трех блоков вопросов, каждый из которых содержит 10 вопросов. Оценка присваивается в соответствии с уровнями цифровой зрелости, ранее представ-



ленными в статье. Результатом проведенной оценки для исследователей является сбор эмпирических данных и апробация методики, а для бизнеса – четкое графическое представление текущей ситуации в организации, а также рекомендации в соответствии с имеющимися результатами.

### **Полученные результаты и их обсуждение**

Исследование проводилось в 5 этапов:

1. Встреча с представителем компании, совместное заполнение опросного листа.
2. Проведение частотного анализа.
3. Подсчет итоговых значений.
4. Вывод общего уровня цифровой зрелости организации.
5. Разработка рекомендаций.

На данный момент была проведена апробация предложенной методики на примере двух организаций – предприятие легкой промышленности и логистическая компания. В рамках каждой проведенной оценки были получены уровень цифровой зрелости, графическое отображение полученных результатов и рекомендации.

Деятельность первого объекта наблюдения связана с производством верхней одежды для мужчин и женщин, оно входит в ТОП-10 крупнейших предприятий швейной промышленности России. Также данная организация занимается как оптовой, так и розничной торговлей. На рисунке 5.5.2 представлен сводный результат организации по уровню цифровой зрелости.

В качестве вспомогательного инструмента для определения уровня цифровой зрелости проводится частотный анализ, представленный на рисунке 5.5.3.



Рис. 5.5.2. Сводный результат полученного уровня цифровой зрелости для предприятия легкой промышленности

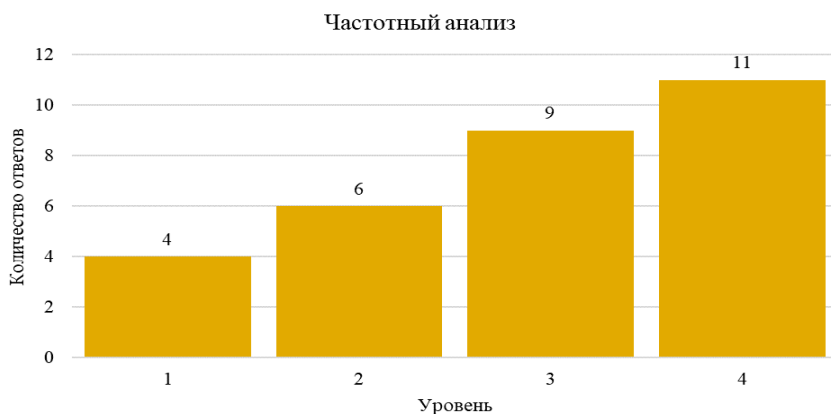


Рис. 5.5.3. Частотный анализ для предприятия легкой промышленности

Кажется, что данное предприятие обладает высоким уровнем цифровой зрелости, однако поскольку оценка проводится не только на основании численных показаний, но и

с учетом особенностей каждой организации, то ему присвоен уровень цифровой зрелости – «Отстающие», поскольку в организации не разработаны KPI, с помощью которых можно было бы оценивать реализацию стратегии цифровизации.



Рис. 5.5.4. Итоговые значения по трем шкалам для предприятия легкой промышленности

Поскольку для предприятия легкой промышленности был определен уровень цифровой зрелости «Отстающие», были даны следующие рекомендации:

- разработать KPI для оценки реализации стратегии цифровизации;
- назначить внутренних экспертов, отвечающих за выполнение задач по реализации стратегии цифровизации;
- внедрить CRM-систему для более эффективной работы с клиентами.

В качестве KPI, оценивающих реализацию стратегии цифровизации, существующей в компании, можно выделить следующие 5 основных метрик:

1. Соотношение пользователей к количеству лицензионного ПО, установленного в организации. Т.е. это сравнение количества приобретенных лицензий ПО с количеством сотрудников, которые фактически используют программное обеспечение. Данная метрика дает общее представление о степени внедрения инвестиций в ПО. Например, если 70% всех приобретенных лицензий используются сотрудниками, можно сделать вывод о том, что данная инвестиция в ПО себя оправдала, поскольку практически все сотрудники используют его на практике. И наоборот, если используется только 30% лицензий, то ПО нельзя считать успешно внедренным.

2. Анализ широты и ограничений в использовании ПО. Точное измерение того, как используются цифровые инструменты в компании, даст более четкое представление о том, насколько хорошо сотрудники освоили эти инструменты, и какие преимущества эти инструменты предоставляют. Для отслеживания данной метрики потребуется использование специальной платформы или проведение дополнительной работы с сотрудниками на предмет выявления трудностей в процессах работы с новым ПО, какие функции используются недостаточно часто или каких функций не хватает, как улучшить удобство пользования и т.п.

3. Количество процессов, которые выполняются при помощи ПО, в соотношении к еще неавтоматизированным процессам. Эта метрика даст представление о том, какую ценность приносят инвестиции в программное обеспечение. Таким образом, если количество неавтоматизированных процессов превышает количество автоматизированных, это говорит о том, что выбранное ПО, инструмент не соответ-

ствуется потребностям сотрудников и рабочих процессов, либо это может свидетельствовать о необходимости повышения цифровой грамотности и компетентности сотрудников.

4. Показатели производительности. Каждая цифровая инвестиция должна поддерживать более глобальные цели всей бизнес-стратегии организации, поэтому производительность показывает успешность не только общей стратегии, но и стратегии цифровизации в том числе. В данном случае производительность можно понимать, как объем или ценность результатов по сравнению с затраченными временем и ресурсами. Например, если были вложены средства в цифровой инструмент для работы с клиентами (CRM-системы), можно измерить, сколько еще заявок удалось обработать с момента внедрения новой системы.

5. Сумма дохода от цифровых инвестиций. Например, если внедрить CRM-систему, то можно отслеживать конверсию, провести ABC-анализ клиентов и т.д., что позволит увидеть отдачу от установки того или иного ПО, его влияние на улучшение операционной деятельности и эффективности.

Рассмотрим результаты, полученные при оценке второго объекта наблюдения – логистической компании, специализирующейся на предоставлении полного комплекса услуг по ответственному хранению и обработке груза на базе собственного терминала класса А, общей емкостью 20000 палетомест. На рисунке 5.5.5 представлен сводный результат оценки уровня цифровой зрелости предприятия.



Рис. 5.5.5. Сводные результаты оценки уровня цифровой зрелости логистической компании

На рисунке 5.5.6 приведен частотный анализ, на котором видно, что второй объект наблюдения обладает высоким уровнем цифровой зрелости, однако, поскольку оценка проводится с учетом особенностей организации, то компании присвоен уровень – «Догоняющие», поскольку в организации отсутствует стратегия цифровизации.



Рис. 5.5.6. Частотный анализ для логистической компании

Для разработки рекомендаций и определения сильных сторон организации был проведен анализ итоговых значений (рисунок 5.5.7).

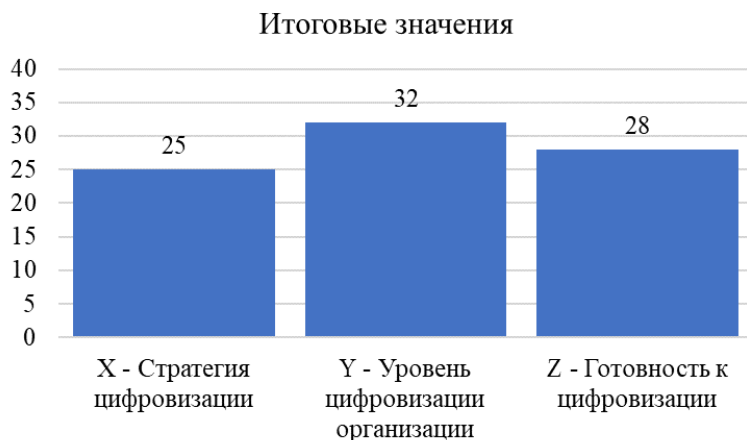


Рис. 5.5.7. Итоговые значения по трем шкалам для логистической компании

Предложены следующие рекомендации:

- внедрение BPM-системы позволит упростить управление бизнес-процессами в организации и улучшить процесс принятия управленческих решений;

- оптимизация распределения нагрузки по складским помещениям с применением программных и аппаратных средств, имеющихся на рынке.

Реализация мероприятий позволит решить две актуальных для компании проблемы: неравномерность нагрузки складских помещений по количеству разгружаемых вагонов и неравномерность заполнения складских помещений по паллетоместам.

## **Заключение**

К основным результатам исследования можно отнести формулировку понятия цифровой зрелости, анализ российских и зарубежных методик оценки цифровой зрелости и разработку новой методики оценки цифровой зрелости.

Синтезированная методика оценки цифровой зрелости представляет собой опросный лист, состоящий из трех основных блоков вопросов, каждый из которых раскрывает отдельный аспект цифровой зрелости организации. Для методики была разработана классификация организаций по уровню цифровой зрелости, на основании которой формулируются рекомендации с учетом особенностей каждой из организаций, на которых проводилась апробация разработанной методики.

Предлагаемая методика требует дальнейших исследований с целью удостоверения ее универсальности и применимости к разным сферам, так как целью разработки данной методики является создание простого, понятного, прозрачного инструмента для применения в различных областях, позволяющего визуализировать результаты оценки.

Данная методика требует исследования применения методов интеллектуального анализа данных, что позволит организации спланировать действия с целью повышения производительности и улучшения процесса цифровизации.

## **Литература**

1. George Westerman, Didier Bonnet, and Andrew McAfee "The Nine Elements of Digital Transformation" MIT Sloan Management Review January 07, 2014
2. G.C. Kane, "Digital Maturity, Not Digital Transformation," MIT Sloan Management Review, April 4, 2017, <https://sloanreview.mit.edu>. The general



background of this concept of maturity is based on L. Hyatt, B. Hyatt, & J. Hyatt, "Effective Leadership Through Emotional Maturity," *Academic Leadership Journal* 5, no. 2 (summer 2007): article 4.

3. A. Dominguez *Has your company achieved digital maturity?* [Electronic resource] // December 25, 2017. - URL: <https://ehorus.com/digital-maturity/>

4. D. Field, S. Patel, H. Leon *The Dividends of Digital Marketing Maturity* [Electronic resource] // Boston Consulting Group, February 18, 2019. - URL: <https://www.bcg.com/ru-ru/publications/2019/dividends-digital-marketing-maturity.aspx>

5. Распоряжение Правительства РФ об утверждении программы "Цифровая экономика Российской Федерации" [Электронный ресурс]: от 28 июля 2017 г. N 1632-р // Гарант.ру : информационно-правовой портал - Москва, 1990-2018. - Загл. с экрана.

6. Биленко П., Лысенко С., Лысенко Л., Завалеев И., Фокин С., *Цифровое производство: методы, экосистемы, технологии* [Электронный ресурс]: 20.09.2017 URL: [http://assets.fea.ru/uploads/fea/news/2018/04\\_april/12/cifrovoye-proizvodstvo-032018.pdf](http://assets.fea.ru/uploads/fea/news/2018/04_april/12/cifrovoye-proizvodstvo-032018.pdf) (дата обращения 18.04.2019).

7. ODM3 - open digital manufacturing maturity model of the Moscow School of Management Skolkovo [Electronic resource] – Mode of access: <http://odm3.io> – Title from the screen

8. *Digital Maturity Matrix MIT & Capgemini* (Westermann, Bonnet, & McAfee, 2014) [Electronic resource] – Mode of access: <https://www.capgemini.com/>

9. *Digital Maturity Model Universität St. Gallen* (Back & Berghaus, 2016) [Electronic resource] – Mode of access: <https://aback.iwi.unisg.ch/kompetenz/digital-maturity-transformation/> – Title from the screen

10. *TM Forum Digital Maturity Model* [Electronic resource] – Mode of access: <https://www.tmforum.org/digital-maturity-model-metrics/>

11. *The Open Digital Maturity Model (ODMM)* [Electronic resource] – Mode of access: <https://openroadscommunity.com/initiative/open-digital-maturity-model>

12. *The Digitalization Matrix Superior Consulting Services Luetzgen* [Electronic resource] – Mode of access: <https://www.scs-luetzgen.com/en/digitalization-matrix/>

13. *CFO 4.0 – Five base elements of digital maturity* [Electronic resource] – Mode of access: <https://www.bearingpoint.com/en-fi/blog/five-base-elements-of-digital-maturity/>

14. *McKinsey & Company - A roadmap for a digital transformation* [Electronic resource] – Mode of access:

<https://www.mckinsey.com/industries/financial-services/our-insights/a-roadmap-for-a-digital-transformation>

15. Ravarini, A. aEmail Author, Locoro, A., Martinez, M., *Digital transformation projects maturity and managerial competences: A model and its preliminary assessment*, in: *Lecture Notes in Information Systems and Organisation*, vol. 33, 2020, p. 261-272, 15th Conference of the Italian chapter of Association for Information Systems, AIS 2018; Pavia; Italy. DOI: 10.1007/978-3-030-23665-6\_19

16. Schumacher, A., Erol, S., & Sihm, W., *A maturity model for assessing industry 4.0 readiness and maturity of manufacturing enterprises*, in: *Procedia CIRP*, vol. 52, 2016, p. 161–166. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.procir.2016.07.040>

17. Kidschun, F., Hecklau, F., Orth, R., Wackernagel, J.P., Singer, K., *Development of an organizational structure model as a basis for the assessment of the digital transformation of organizations*, in: *Proceedings of the 15th European Conference on Management, Leadership and Governance, ECMLG 2019-2020*, p. 217-226, 15th European Conference on Management, Leadership and Governance, ECMLG 2019; Porto; Portugal. DOI: 10.34190/MLG.19.107

18. Zangiacomi, A., Pessot, E., Fornasiero, R., Bertetti, M., Sacco, M., *Moving towards digitalization: a multiple case study in manufacturing*, in: *Production Planning and Control*, vol. 31, Issue 2-3, 17 February 2020, p. 143-157. DOI: 10.1080/09537287.2019.1631468

19. Schallmo, D., Williams, C.A., Lohse, J., *Digital strategy - Integrated approach and generic options*, in: *International Journal of Innovation Management*, vol. 23, Issue 8, 1 December 2019, DOI: 10.1142/S136391961940005X

20. Rader, D., *Digital maturity – the new competitive goal*, in: *Strategy and Leadership*, vol. 47, Issue 5, 16 September 2019, Pages 28-35. DOI: 10.1108/SL-06-2019-0084

21. Gustafsson, E., Jonsson, P., Holmström, J., *Digital product fitting in retail supply chains: maturity levels and potential outcomes*, in: *Supply Chain Management*, vol. 24, Issue 5, 19 August 2019, Pages 574-589. DOI: 10.1108/SCM-07-2018-0247

22. Vial, G., *Understanding digital transformation: A review and a research agenda*, in: *Journal of Strategic Information Systems*, vol. 28, Issue 2, June 2019, Pages 118-144. DOI: 10.1016/j.jsis.2019.01.003

### **Сведения об авторах**

**Асланова Ирина Владимировна** – доцент кафедры экономической информатики Новосибирского государственного технического университета к.э.н., 630073, Новосибирск, пр. Карла Маркса, д. 20, aslanova@corp.nstu.ru

**Куличкина Александра Ильинична** – ассистент кафедры экономической информатики Новосибирского государственного технического университета, 630073, Новосибирск, пр. Карла Маркса, д. 20, sashakulichkina@gmail.com

**Aslanova Irina V.** – associate professor of economic informatics department in Novosibirsk State Technical University, candidate of economics, 630073, Novosibirsk, ave. Karl Marx, 20, aslanova@corp.nstu.ru

**Kulichkina Aleksandra I.** – assistant of economic informatics department in Novosibirsk State Technical University, 630073, Novosibirsk, ave. Karl Marx, 20, sashakulichkina@gmail.com

DOI 10.18720/IEP/2020.6/25

## **§ 5.6 Анализ инвестиционного проекта как системы в условиях глобализации**

### **Аннотация**

Инвестиционные проекты, которые входят в систему инвестиционного процесса, в условиях глобализации являются одним из основных инструментов для привлечения внешних ресурсов, межстрановой кооперации.

**Ключевые слова:** инвестиционный проект, глобализация, институционализация, экономическая безопасность, государственного регулирования.

## **§ 5.6 The analysis of the systems as investment project in the conditions of globalization**

### **Abstract**

Investment projects, which are part of the investment process system, in the context of globalization are one of the main tools for attracting external re-

sources, intercountry cooperation.

**Keywords:** investment project, globalization, institutionalization, economic security, state regulation.

## Введение

Геополитические трансформации на фоне глобально-го финансово-экономического кризиса обусловили неопределенность перспектив национальной экономики и возникновения новых угроз международной безопасности – в сырьевой, финансовой, энергетической, информационной, инвестиционных сферах. [1-5]

Цель исследования – определить сущность инвестиционного проекта, как составляющего инвестиционного процесса, в условиях глобализации.

Инвестиционный проект (ИП) – это обоснование экономической целесообразности, объема и сроков осуществления капитальных вложений, в том числе необходимая проектно-сметная документация, разработанная в соответствии с законодательством Российской Федерации и утверждёнными в установленном порядке стандартами (нормами и правилами), а также описание практических действий по осуществлению инвестиции (бизнес-план).

Инвестиционным проектом называется план или программа мероприятий, связанных с осуществлением капитальных вложений и их последующим возмещением, и получением прибыли. Термин «инвестиционный проект» можно понимать в двух смыслах [6]:

как комплект документов, содержащих формулирование цели предстоящей деятельности и определение комплекса действий, направленных на ее достижение;

как сам этот комплекс действий (работ, услуг, приобретений, управленческих операций и решений), направленных на достижение сформулированной цели.

Правильно составленный инвестиционный проект в конечном счёте отвечает на вопрос: стоит ли вообще вкладывать деньги в это дело и принесет ли оно доходы, которые окупят все затраты сил и средств? Очень важно составить инвестиционный проект на бумаге в соответствии с определенными требованиями и провести специальные расчеты – это помогает заранее увидеть будущие проблемы и понять, преодолимы ли они и где надо заранее подстраховаться.

Назначение инвестиционного проекта состоит в том, чтобы помочь предпринимателям и экономистам решить четыре основные задачи [6, 8]:

изучить емкость и перспективы будущего рынка сбыта; оценить те затраты, которые будут необходимы для изготовления и сбыта нужной этому рынку продукции, и соизмерить их с теми ценами, по которым можно будет продавать свои товары, чтобы определить потенциальную прибыльность задуманного дела;

обнаружить все возможные «подводные камни», подстерегающие новое дело;

определить те сигналы и те показатели, на основе которых можно будет регулярно оценивать деятельность предприятия

С экономической стороны всех участников инвестиционных процессов можно поделить на 3 категории: государство (является чистым потребителем денежных средств), предприятия (так же являются чистыми потребителями де-

нежных средств), частные лица (являются поставщиками денежных средств для инвестиционного процесса). [6]

Инвестиционный процесс обладает всеми признаками системы: в нем всегда присутствует субъект (инвестор), объект (объект инвестиций), связь между ними (инвестирование с целью получения инвестиционного дохода) и среда, в которой они существуют (инвестиционная среда).

Инвестиционный процесс – специфичный процесс приобщения инвестора к объекту инвестиций, который осуществляется с целью получения управляемого инвестиционного дохода посредством инвестирования.

Инвестиционная среда – единичная или множественная сфера деятельности, которая преимущественно определяет специфику и предметное содержание инвестиционного процесса.

Субъекты – это участники инвестиционной деятельности, ими являются инвесторы, заказчики, подрядчики, пользователи объектов инвестиционной деятельности и другие лица. В их роли выступают посреднические организации, хозяйствующие субъекты, банки и небанковские финансово-кредитные институты, граждане РФ, инвестиционные биржи, иностранные юридические и физические лица, государства и международные организации. Субъекты инвестиций могут одновременно выступать и как инвесторы, и как пользователи объектов инвестиций. [6]

Объекты с одной стороны выступают как инвестиционные ресурсы, которые отражают величину неиспользованного для потребления дохода. В составе ресурсов выделяют [6]:

денежные средства и финансовые инструменты  
материальные ценности

имущественные, интеллектуальные и иные права, которые имеют денежную оценку (нематериальные активы)

С другой стороны, объекты инвестиций – это вложения или затраты, которые определяют прирост стоимости капитального имущества. К нему относят [6]:

основной и оборотный капитал

ценные бумаги и целевые денежные вклады

нематериальные активы

Далее рассматриваются формальные постановки задач распределения инвестиций и соответствующие им математические модели.

Рассмотрим обобщенную текстовую постановку задачи о распределении инвестиций между проектами, сформулировав ее следующим образом.

Пусть некий банк, фонд или государственный орган (в дальнейшем инвестор) предполагает вложить средства в один или несколько представленных к рассмотрению проектов, используя выделенный для этого объем средств – инвестиционный фонд.

Инвестиционную привлекательность проектов в упрощенной форме будем оценивать показателями предполагаемой эффективности следующих видов [1]:

экономическая эффективность (прибыль от проекта);

поступление средств бюджет (налогов и пр.) по окончании проекта;

социальная эффективность – число новых рабочих мест;

другие показатели.

При распределении фонда может учитываться один или несколько критериев. Требуется распределить инвестиционный фонд таким образом, чтобы показатель (показатели) эффективности достигали максимального значения.

При этом стоит отметить, что в условиях глобализации и цифровизации, инвестиционный проект, который входит в систему инвестиционного процесса, являясь одним из основных инструментов для привлечения внешних ресурсов и межстрановой кооперации, значительно претерпевает изменения на рынках IPO, ICO. [1, 7]

Выводы. Только адекватная оценка возможностей, потенциала экономики, рисков, угроз и принятия соответствующих управленческих решений может стать причиной укрепления экономической безопасности нашего государства, а переход экономики на инвестиционно-инновационное направление обеспечит стратегическую поддержку конкурентоспособности на высшем уровне.

Своевременное и адекватное реагирование органов государственного управления на изменения в глобальной среде безопасности через систему нормативно-правового и институционально-организационного обеспечения позволит противостоять внешним угрозам и укрепить таким образом инвестиционную составляющую экономической безопасности страны.

Дальнейшие исследования необходимо направить на изучение формальных постановок задач распределения инвестиций и соответствующие им математические модели с учетом рынков IPO, ICO.



### **Литература**

1. Бабкин А.В., Буркальцева Д.Д., Тюлин А.С., Азимов П.Х., Блажевич О.Г. INITIAL COIN OFFERING (ICO) как трансформация финансового института коллективного инвестирования. // Вестник Московского университета. Серия 6: Экономика. 2020. № 1. С. 81-103.
2. Бабкин А.В., Буркальцева Д.Д., Костень Д.Г., Воробьев Ю.Н. Формирование цифровой экономики в России: сущность, особенности, техническая нормализация, проблемы развития // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2017. Т. 10. № 3. С. 9-25.
3. Реутов В.Е. Инструменты и механизмы управления региональным развитием в условиях глобальных трансформаций. // В книге: Развитие торговли и торговой политики в Республике Крым в условиях трансформации хозяйственных связей Монография. Симферополь, 2017. С. 10-26.
4. Норец М.В., Норец Н.К. Влияние цифровой экономики на финансовые рынки. // Научный вестник: финансы, банки, инвестиции. 2019. № 2 (47). С. 152-159.
5. Мосина И.С., Блажевич О.Г. Инвестиции в Республику Крым // В сборнике: Финансовые рынки и инвестиционные процессы. Сборник трудов по материалам VI научно-практической конференции с международным участием. 2019. С. 89-93.
6. Николаева И. П. Инвестиции [Электронный ресурс] : Учебник для бакалавров. М.: Дашков и К, 2013. 256 с. Доступ из ЭБС «ZNANIUM.com»
7. Формирование цифровой экономики и промышленности: новые вызовы / Александрова А.В., Алетдинова А.А., Афтахова У.В., Бачурина С.С., Богачкова Л.Ю. и др. Коллективная монография. - Санкт-Петербург, 2018.
8. Крутик А.Б., Бабкин А.В. Анализ эволюционной теории предпринимательских начинаний // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2011. № 6 (137). С. 184-187.

### **Сведения об авторах**

**Джалал Мир Абдул Каюм** – заведующий кафедрой финансов и кредита, Институт экономики и управления (структурное подразделение), Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского, доктор экономических наук, профессор, 295007, г. Симферополь, проспект Акаде-

мика Вернадского, 4; e-mail: [akjallal@mail.ru](mailto:akjallal@mail.ru).

**Борщ Людмила Михайловна** – профессор кафедры финансов и кредита, Институт экономики и управления (структурное подразделение), Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского, доктор экономических наук, профессор, 295007, г. Симферополь, проспект Академика Вернадского, 4; e-mail: [l-borsh49@mail.ru](mailto:l-borsh49@mail.ru)

**Головко Анастасия Витальевна** – студент, направление «Финансы и кредит», направление «Государственное управление», Институт экономики и управления (структурное подразделение), Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского, 295007, г. Симферополь, проспект Академика Вернадского, 4; e-mail: [golovcko2014@yandex.ua](mailto:golovcko2014@yandex.ua)

**Jallal Mir Abdul Kayum** – Head of the Department of Finance and Credit, Doctor of Economics, Professor, V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Prospekt Vernadskogo 4, Simferopol, Republic of Crimea, 295007, e-mail: [akjallal@mail.ru](mailto:akjallal@mail.ru)

**Borsch Lyudmila M.** – Professor at the Department of Finance and Credit, Doctor of Economics, Professor, V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Prospekt Vernadskogo 4, Simferopol, Republic of Crimea, 295007, e-mail: [l-borsh49@mail.ru](mailto:l-borsh49@mail.ru)

**Golovko Anastasia V.** – student, direction "Finance and Credit", direction "Public Administration" V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Prospekt Vernadskogo 4, Simferopol, Republic of Crimea, 295007, e-mail: [golovcko2014@yandex.ua](mailto:golovcko2014@yandex.ua)

DOI 10.18720/IEP/2020.6/26

## § 5.7 Экономические системы: понятие, сущность, классификация

### **Аннотация**

Авторами проанализированы понятие, сущность и особенности экономических систем. Для этого авторами были проанализированы публикации энциклопедического характера, научные статьи, публикации в учебниках. В процессе исследования выделены ряд определений таких понятий, как «система» и «экономическая система». Рассмотрены по-

нения системы в широком смысле и в более узком, прикладном аспекте. При этом системы рассматривались на различных уровнях экономической иерархии: предприятие, регион, национальная экономика. Соответственно, на основе полученных результатов представлена классификации экономических систем.

**Ключевые слова:** система, экономическая система, элементы системы, признаки, критерии, классификация.

## § 5.7 Economic systems: concept, essence, classification

### **Abstract**

Authors analysed a concept, essence and features of economic systems. For this purpose authors analysed publications of encyclopedic character, scientific articles, publications in textbooks. In the course of the research a number of definitions of such concepts as "system" and "an economic system" are allocated. Concepts of a system in a broad sense and in narrower, applied aspect are considered. At the same time systems were considered at various levels of economic hierarchy: enterprise, region, national economy. Respectively, on the basis of the received results it is presented to classification of economic systems.

**Keywords:** system, economic system, system elements, signs, criteria, classification.

**Введение.** Экономика как наука изучает использование различного рода ограниченных ресурсов в целях обеспечения потребностей людей и отношения между различными сторонами, возникающие в процессе хозяйствования. Ее агенты (фирмы, домашние хозяйства, государство) взаимодействуют между собой на различных уровнях (микро-, мезо-, макро-, мега-) согласно определенным правилам, законам, традициям. Целями данного взаимодействия являются: экономический рост в условиях ограниченности ресурсов, обеспечение рабочих мест и их стабильность, повышение уровня жизни общества. Вышеперечисленные компоненты можно назвать экономической системой. Эко-

номическая система занимает существенное положение как в теории экономической науки, так и в прикладной экономике. Понятие системы используется в различных сферах, отраслях, секторах экономики для различных субъектов экономики: предприятия, организации, интегрированные структуры, научно-производственные комплексы, кластеры, регионы, отрасли и т.д. В соответствии с этим авторами на первом этапе исследований был проведен анализ такого понятия как «система», а затем применительно к понятию «экономическая система».

Целью исследования является проведение анализа используемых в научной литературе, академических источниках, учебных изданиях дефиниций «система», «экономическая система» и классификация экономических систем в зависимости от масштаба и особенностей их деятельности.

### **Полученные результаты.**

Для уточнения понимания смысла и сущности экономической системы авторы проанализировали источники [1-32 и др.], содержащие подходы авторов и предлагаемые ими определения понятия «система» (таблица 5.7.1). В различные периоды времени данное понятие имело и близкие и различные значения. Так, например, Берталанфи Л. определяет систему, как взаимодействие ее компонентов [2]. Даль В.И. объясняет данное понятие, как план расположения частей в одном целом [9]. Взаимодействие этих частей (элементов) происходит в определенно последовательном порядке. В Большой Советской энциклопедии и в Философском словаре система также определяется, как нечто целое, состоящее из взаимодействующих частей [4, 25]. Авторы Гойхер О.Л. и Ларюшкина А.А. отмечают, что

совокупность элементов системы образуют некоторое целостное единство [5].

Табл. 5.7.1.

Автор	Определение	Источник
Даль В.И.	СИСТЕМА ж. греч. план, порядок расположения частей целого, предначертанное устройство, ход чего-либо, в последовательном, связном порядке.	Даль В.И. Толковый словарь живого великорусского языка. Том четвертый – Тип. М.О. Вольфа, 1880г. – 712с
Большая Советская энциклопедия	Система (от греч. systema - целое, составленное из частей; соединение), множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, которое образует определённую целостность, единство.	Большая Советская энциклопедия – 1975г. - 628
Данилова Т.В., Лахнова В.Г., Мазанова В.Г.	Система – совокупность элементов, которые между собой образуют целостность, единство. Существуют некоторые типы систем, которые характеризуются наличием определенных характеристик, таких как: 1 адаптивность 2 целостность 3 надежность 4 эмерджентность 5 обучаемость 6 взаимодействие и взаимозависимость системы и среды 7 целенаправленность 8 динамичность	Данилова Т.В., Лахнова В.Г., Мазанова В.Г. Экономическая теория: учебное пособие – РГТЭУ, 2008г. – 308 с.
Берталанфи Л.	Система – комплекс взаимодействующих компонентов.	Берталанфи Л. История и статус общей теории

Автор	Определение	Источник
		систем - Системные исследования: Ежегодник, 1972г.
Черняк Ю.И.	Система есть отражение в сознании субъекта (исследователя, наблюдателя) свойств объектов и их отношений в решении задач исследования, познания.	Черняк Ю.И. Системный анализ в управлении экономикой – М. Экономика, 1975г. - 191с.
Гойхер О.Л. Ларюшкина А.А.	Таким образом, в самом общем случае понятие «система» характеризуется наличием множества элементов, наличием связей между ними, целостным характером данного устройства или процесса.	Гойхер О.Л., Ларюшкина А.А. Экономическая система: понятие, виды, свойства. – ГУУ Журнал Вестник университета №16, 2013г.
Оптнер С.	Система есть средство, с помощью которого выполняется процесс решения проблемы.	Оптнер С. Системный анализ для решения деловых и промышленных проблем – М.: Сов. радио, 1969г – 216с.
Философский словарь	Система - совокупность элементов, находящихся в отношениях и связях между собой и образующих некоторое целостное единство	Философский словарь – 4 изд. – М.: Политиздат, 1980г. – 329с.
Аникина Е.А., Гавриленко Л.И.	Экономическая система включает все те институты, организации, правила, законы, которые воздействуют на экономическое поведение людей.	Аникина Е.А., Гавриленко Л.И. Экономическая теория - Изд-во Томского политехн.унив., 2014
Цалов Г.В.	Экономическая система – совокупность взаимосвязанных и определенным образом упорядоченных элементов экономики.	Цалов Г.В. Экономическая система: сущность, свойства, проблемы управления. – Вестник МГТУ, 2009г.

Автор	Определение	Источник
Солодовников С.Ю.	Экономическая система общества – это культурный феномен, представляющий из себя единый, устойчивый, организационно оформленный, относительно самостоятельный, материально-общественный комплекс, в пределах которого осуществляются внутренне взаимосвязанное производство, присвоение и социально значимое потребление материальных средств и благ для обеспечения физической жизни общества, а также для создания материальной базы, необходимой во всех остальных сферах общественной жизни.	Солодовников С.Ю. Цивилизация, культура, экономическая система общества и институциональные матрицы: реально-онтологическая и категориальная иерархии. – Экономический вестник, 2018г.
Сидоров В.А., Кузнецова Е.Л., Болик А.В.	Экономическая система включает все те институты, организации, законы и правила, традиции, убеждения, позиции, оценки, запреты и схемы поведения, которые прямо или косвенно воздействуют на экономическое поведение и результаты.	Сидоров В.А., Кузнецова Е.Л., Болик А.В. Общая экономическая теория. – ООО «ЭЛИТ», 2017г. – 603с.
Нуреев Р. М.	Экономические системы – это совокупность взаимосвязанных экономических элементов, образующих определенную целостность, экономическую структуру общества, единство отношений, складывающихся по поводу производства, распределения, об-	Нуреев Р. М. Курс микроэкономики: Учебник для вузов – М.: Издательство НОРМА, 2002г.

Автор	Определение	Источник
Сиполс О.В.	мена и потребления экономических благ. Экономическая система – Механизм, используемый обществом для решения проблемы ограниченности ресурсов и альтернативных возможностей их использования. В современном мире существует три основных вида экономических систем, по-разному решающих проблему распределения ресурсов: экономика частного предпринимательства, плановая или административно-командная экономика; смешанная экономика.	Сиполс О.В. Новый англо-русский словарь-справочник. Экономика – М.: Флинта: Наука, 2011г. – 712 с.
Гукасьян Г.М.	Экономическая система – особым образом упорядоченная система связей между производителями и потребителями материальных благ и услуг. Функционирование экономической системы нацелено на выполнение таких важнейших экономических задач, как: 1) формирование и обеспечение работоспособности экономики; 2) координация всех видов экономической деятельности; 3) реализация социальных целей.	Гукасьян Г.М. Экономика от А до Я, Тематический справочник, 2007г -480с.



Автор	Определение	Источник
Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б.	Экономическая система – исторически возникшая или установленная, действующая в стране совокупность принципов, правил, законодательно закрепленных норм, определяющих форму и содержание основных экономических отношений, возникающих в процессе производства, распределения, обмена и потребления экономического продукта.	Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. – 6-е изд., перераб. И доп., 2011г. – 495 с.
Казарченко Л.Д.	Социально экономическая система региона есть специфическая целостная и управляемая пространственная совокупность взаимодействующих экономических и социальных институтов с целью воспроизводства социума на новом качественном уровне в условиях устойчивого развития.	Казарченко Л.Д. Регион как социально экономическая система – Вестник Забайкальского государственного университета, 2014г.
Корчагин Ю.А.	Регион как система – это экономически единая территория, т.е. субъекты РФ, а также крупные экономически сильно связанные территории, то есть существенная экономическая составляющая страны.	Корчагин Ю.А. Региональная финансовая политика и экономика: учебное пособие. – Воронеж: ЦИРЭ, 2010г. – 260с.
Бильчак В.С., Захаров В.Ф.	Регион как система – социально-экономическая целостность, характеризующаяся структурой производства всех форм собственности, концентрацией населения, рабочих мест,	Бильчак В.С., Захаров В.Ф. Региональная экономика – Калининград, 1998г. – 316с.

Автор	Определение	Источник
	духовной жизни человека из расчета на единицу пространства и времени, имеющая местные органы управления своей территорией.	
Смирнов В.В.	Регион как социально-экономическая система характеризуется иерархичностью управления, активностью отдельных ее подсистем, имеющая сложную внутреннюю структуру.	Смирнов В.В. Теоретико-методологические аспекты повышения эффективности социально-экономического развития региона – Региональная экономика и управление, 2010г.
Самарина В.П.	Регион – это социально-экономическая система с позиций взаимодействия и сбалансированного развития трех ее основных составляющих: природной среды, общества, хозяйства.	Самарина В.П. Социально-экономическое развитие проблемных регионов: теоретико-методологический аспект – Ст. Оскол: ТНТ, 2010, 128 с.
Сигов В.И.	Регион как система – это экономическая и социальная общность.	Сигов, В.И. Региональная экономика, управление, планирование – JL: ЛФЭИ., 1982г.- 74 с.
Симонов А.Г.	Как социально-экономическая система регион может быть представлен совокупностью пяти основных подсистем, к которым относятся: системообразующая база; системообслуживающий комплекс; экология; население; инфраструктура рынка.	Симонов А. Г. Является ли хозяйство экономической системой и может данная экономическая система быть гармоничной – Вестник КГУ, 2011г.
Ляшенко Я.А., Люлёв А.В., Чортюк Ю.В., Мор-	В широком смысле под системой можно понимать любую суть, концептуальную или физическую, которая состоит из взаимосвязанных частей.	Ляшенко Я.А., Люлёв А.В., Чортюк Ю.В., Моргуненко Р.М. Динамическое моделирование развития экономических систем на

Автор	Определение	Источник
гуненко Р.М.	Отдельное предприятие рассматривается как сложная открытая система, функционирующая в некоторой динамичной среде, сочетая в себе экономические, социальные, политические черты.	основе самосогласованной эволюционной модели спрос/предложение. – Журнал ЕП. №70, 2013г.
Клейнер Г.Б.	Поскольку система представляет собой часть окружающего мира, относительно устойчивую в пространстве и во времени, то характеристики системы, очевидно, должны отражать, в первую очередь, особенности ее естественных пространственно-временных границ. Первое, на что следует обратить внимание, – это степень принципиальной определенности границ, отделяющих ее от внешнего мира.	Клейнер Г.Б. Развитие теории экономических систем и ее применение в корпоративном и стратегическом управлении – Москва, 2010г.
Горовой А.А., Селентьева Т.Н, Михель Е.А.	По сути своей, любая организация представляет собой открытую систему по отношению к рыночной среде, отстаивающей свои собственные коммерческие цели посредством удовлетворения потребностей рынка.	Горовой А.А., Селентьева Т.Н, Михель Е.А. Предприятие как отдельная экономическая система, 2019г.,20с.
Гусов А.З.	Любое предприятие, как специфическая форма организации и как хозяйствующий субъект, обладает всеми признаками, присущими социально-экономическим системам. В частности, оно, во-первых,	Гусов А.З. Управление предприятием как социально-экономической системой,2008г. – 54-68

Автор	Определение	Источник
	всегда обеспечивает определенные общественные потребности в товарах или услугах, включаясь, таким образом, в систему многообразных социальных отношений. Во вторых, предприятие по определению является управляемым субъектом хозяйственной деятельности и потому относится к системам экономическим. Наконец, в-третьих, предприятие как любая другая система состоит из взаимодействующих друг друга элементов и связей.	

В некоторых работах отмечено прикладное понятие системы. Авторы данных работ обращают внимание на отдельные свойства, цели или области существования систем. Данилова Т.В., Лахнова В.Г. и Мазанова В.Г. выделили следующие характеристики систем: «адаптивность, целостность, надежность, эмерджентность, обучаемость, целенаправленность, динамичность и взаимозависимость системы и среды» [10]. Оптнер С. и Черняк Ю.И. в своих работах отмечают, что системы призваны решить какую-либо проблему, задачу [16, 29].

### **Классификация и особенности экономических систем**

Экономические системы можно рассматривать с разных сторон. Цалов Г.В. и Нуреев Р.М. в своих работах приводят понятие экономической системы в широком смысле.

Они определяют ее, как некую совокупность взаимосвязанных элементов экономики, которые складываются в процессе производства, обмена и распределения товаров и услуг [15,26].

Некоторые ученые связывают это понятие с экономикой в ее глобальном смысле. Сиполс О.В. рассматривает экономические системы как механизм, который использует общество для решения проблемы ограниченности ресурсов в государстве[22]. Гукасьян Г.М. раскрывает это понятие, как систему связей между производителями и потребителями, главными целями которой является обеспечение работоспособности экономики, а также организация экономической деятельности[7]. Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. и Солодовников С.Ю. уделяют внимание исторической составляющей экономической системы. Авторы утверждают, она является, по большей части, результатом культурного развития общества [17,24]. Сидоров В.А., Кузнецова Е.Л., Болик А.В. раскрывают понятие «экономическая система», как совокупность культурных элементов общества: традиций, правил, институтов [20].

Проведя исследование научных источников, автор пришел к выводу, что отдельно взятый регион государства можно рассматривать как экономическую систему. Корчагин Ю.А. отмечает, что регион является экономически единой территорией, важнейшей частью государства[13]. Регион оказывает крупное влияние на национальную экономику. Открытие предприятий, развитие бизнеса в регионах приводит к появлению новых рабочих мест и, соответственно, снижению безработицы. Государственный бюджет также получает выгоду от экономического развития субъектов РФ,

так как поток налогов в данной ситуации возрастает, что позволяет в большей мере повышать уровень жизни населения. Многие предприятия, «рождаясь» в отдаленных регионах, выходят на мировой рынок, что помогает укреплять экономические отношения между странами. Одним из примеров является пиццерия «До-До пицца», которая начала свою историю в республике Коми, на данный момент существует в 13 странах мира и насчитывает около 580 заведений.

В изученных ниже работах чаще всего содержится мнение, что регион – это сложная система, целью которой является устойчивое экономическое развитие, которое включает в себя создание рабочих мест, повышение уровня жизни населения и др. Бильчак В.С. и Захаров В.Ф. также отмечают, что в субъектах страны существуют местные органы управления [3]. Симонов А.Г. и Самарина В.П. рассматривают регион с точки зрения следующих составляющих: природная среда, население, инфраструктура рынка (хозяйство)[18,21].

В процессе исследования, удалось выяснить, что предприятие также можно определить как экономическую систему. Оно обеспечивает прирост материальных средств государства, а также иностранной валюты, повышает уровень занятости населения. Внутренняя структура предприятия характеризуется как единая система, в которой решается проблема, присущая всем системам на всех уровнях экономики – экономический рост в условиях ограниченности ресурсов. Ляшенко Я.А., Люлёв А.В., Чорток Ю.В., Моргуненко Р.М. раскрывают данное понятие в широком смысле. Они определяют предприятие, как сложную систему, кото-

рая действует в динамичной среде и сочетает в себе черты, присущие экономическим системам, рассмотренным выше [14]. Гусов А.З. раскрывает три главные составляющие данной формы организации экономической деятельности: удовлетворение потребностей общества, наличие элементов и связей между ними, наличие управляющего «органа», который следит за развитием системы [8]. Горовой А.А., Селентьева Т.Н., Михель Е.А. отмечают, что предприятие является средством удовлетворения потребностей рынка [6]. Клейнер Г.Б. обращает внимание на относительную устойчивость предприятия в пространстве и времени. Согласно его мнению, предприятие имеет точные пространственные границы, но не имеет фиксированных временных границ [12].

Таким образом, экономическая система – это совокупность элементов экономики на всех ее уровнях (микро-, мезо-, макро-, мега-), которые упорядочены определенным для отдельного уровня образом и взаимодействуют между собой, исходя из целей, развития экономики на данном уровне. В наше время особенно важно изучать данную тему, ведь даже отдельно взятое предприятие может сделать очень многое для всей страны в целом при грамотном командовании системой управляющей единицы.

Табл. 5.7.2. Классификация понятий

Определение	Автор
Общее понятие системы	
СИСТЕМА – (греч.) план, порядок расположения частей целого, предназначающее устройство, ход чего-либо, в последовательном, связном порядке.	Даль В.И.

<b>Определение</b>	<b>Автор</b>
Система – множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, которое образует определённую целостность, единство.	Большая Советская энциклопедия
Система – комплекс взаимодействующих компонентов	Берталанфи Л.
Понятие «система» характеризуется наличием множества элементов, наличием связей между ними, целостным характером данного устройства или процесса.	Гойхер О.Л. Ларюшкина А.А.
Система – совокупность элементов, находящихся в отношениях и связях между собой и образующих некоторое целостное единство	Философский словарь
Экономическая система – совокупность взаимосвязанных и определенным образом упорядоченных элементов экономики.	Цалов Г.В.
Экономическая система включает все те институты, организации, законы и правила, традиции, убеждения, позиции, оценки, запреты и схемы поведения, которые прямо или косвенно воздействуют на экономическое поведение и результаты	Сидоров В.А., Кузнецова Е.Л., Болик А.В.
Экономическая система включает все те институты, организации, законы и правила, традиции, убеждения, позиции, оценки, запреты и схемы поведения, которые прямо или косвенно воздействуют на экономическое поведение и результаты	Сидоров В.А., Кузнецова Е.Л., Болик А.В.
<b>Прикладной аспект системы</b>	
Система – совокупность элементов, которые между собой образуют целостность, единство. Существуют некоторые типы систем, которые характеризуются наличием определенных характеристик, таких как: 1 адаптивность 2 целостность 3 надежность	Данилова Т.В., Лахнова В.Г., Мазанова В.Г.



Определение	Автор
<p>4 эмерджентность                      5 обучаемость                      6 взаимодействие и взаимозависимость системы и среды                      7 целенаправленность                      8 динамичность</p>	
<p>Система есть отражение в сознании субъекта (исследователя, наблюдателя) свойств объектов и их отношений в решении задач исследования, познания.</p>	Черняк Ю.И.
<p>Система есть средство, с помощью которого выполняется процесс решения проблемы.</p>	Оптнер С.
<p>Экономическая система общества – это культурный феномен, представляющий из себя единый, устойчивый, организационно оформленный, относительно самостоятельный, материально-общественный комплекс, в пределах которого осуществляются внутренне взаимосвязанное производство, присвоение и социально значимое потребление материальных средств и благ для обеспечения физической жизни общества, а также для создания материальной базы, необходимой во всех остальных сферах общественной жизни.</p>	Солодовников С.Ю.
<p>Экономическая система – механизм, используемый обществом для решения проблемы ограниченности ресурсов и альтернативных возможностей их использования. В современном мире существует три основных вида экономических систем, по-разному решающих проблему распределения ресурсов: экономика частного предпринимательства, в которой ресурсы распределяются при помощи рыночного механизма; плановая или административно-командная экономика, в которой функцию распределения берет на себя государство; смешанная эко-</p>	Сиполс О.В.

<b>Определение</b>	<b>Автор</b>
номика, где рыночный механизм распределения сочетается с государственным.	
Экономическая система – особым образом упорядоченная система связей между производителями и потребителями материальных благ и услуг.	Гукасян Г.М.
Экономическая система – исторически возникшая или установленная, действующая в стране совокупность принципов, правил, законодательно закрепленных норм, определяющих форму и содержание основных экономических отношений, возникающих в процессе производства, распределения, обмена и потребления экономического продукта.	Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б.
<b>Регион как экономическая система</b>	
Социально экономическая система региона есть специфическая целостная и управляемая пространственная совокупность взаимодействующих экономических и социальных институтов с целью воспроизводства социума на новом качественном уровне в условиях устойчивого развития.	Казарченко Л.Д.
Регион – экономически единая территория, т.е. субъекты РФ, а также крупные экономически сильно связанные территории, то есть существенная экономическая составляющая страны.	Корчагин Ю.А.
Регион – социально-экономическая целостность, характеризующаяся структурой производства всех форм собственности, концентрацией населения, рабочих мест, духовной жизни человека из расчета на единицу пространства и времени, имеющая местные органы управления своей территорией (рес-	Бильчак В.С., Захаров В.Ф.

<b>Определение</b>	<b>Автор</b>
публика, край, область).	
Регион как социально-экономическая система характеризуется иерархичностью управления, активностью отдельных ее подсистем, имеющая сложную внутреннюю структуру.	Смирнов В.В.
Регион – это социально-экономическая система с позиций взаимодействия и сбалансированного развития трех ее основных составляющих: природной среды, общества, хозяйства.	Самарина В.П.
Регион как система – это экономическая и социальная общность.	Сигов В.И.
Как социально-экономическая система регион может быть представлен совокупностью пяти основных подсистем, к которым относятся: системообразующая база; системообслуживающий комплекс; экология; население; инфраструктура рынка.	Симонов А.Г.
<b>Предприятие как экономическая система</b>	
В широком смысле под системой можно понимать любую суть, концептуальную или физическую, которая состоит из взаимосвязанных частей. Отдельное предприятие рассматривается как сложная открытая система, функционирующая в некоторой динамичной среде, сочетая в себе экономические, социальные, политические черты.	Ляшенко Я.А., Люлёв А.В., Чортюк Ю.В., Моргуненко Р.М.
Поскольку система представляет собой часть окружающего мира, относительно устойчивую в пространстве и во времени, то характеристики системы, очевидно, должны отражать, в первую очередь, особенности ее естественных пространственно-временных границ.	Клейнер Г.Б.
Любая организация представляет собой открытую систему по отношению к рыночной среде, отстаивающей свои собственные коммерческие цели	Горовой А.А., Селентьева Т.Н., Михель Е.А.

Определение	Автор
посредством удовлетворения потребностей рынка.	
Любое предприятие, как специфическая форма организации и как хозяйствующий субъект, обладает всеми признаками, присущими социально-экономическим системам.	Гусов А.З.

## Выводы

Таким образом, проведенный анализ публикаций позволяет установить, что экономическая система – это совокупность элементов экономики на всех ее уровнях (микро-, мезо-, макро-, мега-), которые упорядочены определенным образом для отдельного уровня и взаимодействуют между собой, исходя из целей, развития экономики на данном уровне. В настоящее время особенно важно изучать понятие и особенности экономических систем с учетом процессов цифровизации и цифровой трансформации систем.

**Направления дальнейших исследований** авторы видят в изучении особенностей киберфизических систем и учету влияния процессов цифровизации на развитие систем.

## Благодарности

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 20-010-00942 А.

## Литература

1. Аникина Е.А., Гавриленко Л.И. Экономическая теория [Электронный ресурс]: Изд-во Томского политехнического университета, 2014г. – 413 с. – Режим доступа: <https://portal.tpu.ru/SHARED/h/HUBUS/metodichka/tutorial/Anikina.pdf>

2. Бертуланфи Л. фон История и статус общей теории систем - Системные исследования [Электронный ресурс]: Ежегодник, 1972г. – Режим доступа: <http://grachev62.narod.ru/>
3. Бильчак В.С., Захаров В.Ф. Региональная экономика [Электронный ресурс]: Калининград, 1998г. – 316с. – Режим доступа: <https://search.rsl.ru/ru/record/01000583321>
4. Большая Советская энциклопедия [Текст]: 1975г. – 628
5. Гойхер О.Л., Ларюшкина А.А. Экономическая система: понятие, виды, свойства. [Электронный ресурс]: ГУУ Журнал Вестник университета - №16, 2013г. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21079926>
6. Горовой А.А., Селентьева Т.Н, Михель Е.А. Предприятие как отдельная экономическая система [Электронный ресурс]: 2019г., 20с. – Режим доступа: [http://www.e-rej.ru/Articles/2019/Gorovoi\\_Selentyeva.pdf](http://www.e-rej.ru/Articles/2019/Gorovoi_Selentyeva.pdf)
7. Гукасян Г.М. Экономика от А до Я [Электронный ресурс]: Тематический справочник, 2007г -480с. - Режим доступа: [https://www.biznesbooks.com/components/com\\_jshopping/files/demo\\_products/gukasyan-g-m-ekonomika-ot-a-do-ya.pdf](https://www.biznesbooks.com/components/com_jshopping/files/demo_products/gukasyan-g-m-ekonomika-ot-a-do-ya.pdf)
8. Гусов А.З. Управление предприятием как социально-экономической системой [Электронный ресурс]: 2008г. – 54-68 – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=16897244>
9. Даль В.И. Толковый словарь живого великорусского языка. [Текст]: Том четвертый Тип. М.О. Вольфа, 1880г. – 712с
10. Данилова Н.Ф., Лахнова В.Г., Мазанова В.Г. Экономическая теория: учебное пособие [Электронный ресурс]: РГТЭУ, 2008г. – 308 с. – Режим доступа: [https://nashaucheba.ru/данилова\\_н.ф.\\_](https://nashaucheba.ru/данилова_н.ф._)
11. Казарченко Л.Д. Регион как социально экономическая система [Электронный ресурс]: Вестник Забайкальского государственного университета, 2014г.- Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/region-kak-sotsialno-ekonomicheskaya-sistema-3>
12. Клейнер Г.Б. Развитие теории экономических систем и ее применение в корпоративном и стратегическом управлении [Электронный ресурс]: Москва, 2010г. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19936528>
13. Корчагин Ю.А. Региональная финансовая политика и экономика: учебное пособие [Электронный ресурс]: Воронеж: ЦИРЭ, 2010г. – 260 с. – Режим доступа: <http://www.lerc.ru/?part=books&art=7>

14. Ляшенко Я.А., Люлёв А.В., Чорток Ю.В., Моргуненко Р.М. Динамическое моделирование развития экономических систем на основе самосогласованной эволюционной модели спрос/предложение. [Электронный ресурс]: Журнал Економічний простір №70, 2013г. – Режим доступа: <http://personal.sumdu.edu.ua/>
15. Нуреев Р. М. Курс микроэкономики: Учебник для вузов [Текст]: 2-е изд., изм. – М.: Издательство НОРМА, 2002г.
16. Оптнер С. Системный анализ для решения деловых и промышленных проблем . [Электронный ресурс]: М.: Сов. радио, 1969г – 216с.- Режим доступа: [https://systems-analysis.ru/assets/systems\\_analysis\\_optner.pdf](https://systems-analysis.ru/assets/systems_analysis_optner.pdf)
17. Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. [Электронный ресурс]: 6-е изд., перераб. И доп., 2011г. – 495 с. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_67315/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_67315/)
18. Самарина В.П. Социально-экономическое развитие проблемных регионов: теоретико-методологический аспект [Текст]: Старый Оскол: ТНТ, 2010г. – 128 с.
19. Сигов, В.И. Региональная экономика, управление, планирование [Текст]: JL: Лен.фин-экон ин-т., 1982г.- 74 с.
20. Сидоров В.А., Кузнецова Е.Л., Болик А.В. Общая экономическая теория. [Электронный ресурс]: ООО «ЭлИТ», 2017г. – 603с. – Режим доступа: [http://201824.selcdn.ru/elit-050/pdf/9785950047947\\_elit-050.pdf](http://201824.selcdn.ru/elit-050/pdf/9785950047947_elit-050.pdf)
21. Симонов А. Г. Является ли хозяйство экономической системой и может данная экономическая система быть гармоничной? [Электронный ресурс]: Вестник Костромского государственного университета, 2011г. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/yavlyaetsya-li-hozyaystvo-v-regione-ekonomicheskoy-sistemoj-i-mozhet-dannaya-ekonomicheskaya-sistema-byt-garmonichnoy>
22. Сиполс О.В. Новый англо-русский словарь-справочник. Экономика [Электронный ресурс]: М.: Флинта: Наука, 2011г. – 712 с. – Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/kk/doc/ISBN9785976509443>.
23. Смирнов В.В. Теоретико-методологические аспекты повышения эффективности социально-экономического развития региона [Электронный ресурс]: Региональная экономика и управление: электронный научный журнал, 2010г. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17312400>

24. Солодовников С.Ю. Цивилизация, культура, экономическая система общества и институциональные матрицы: реально-онтологическая и категориальная иерархии. [Электронный ресурс]: Экономический вестник Донбасса, 2018г. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30546410>

25. Философский словарь [Электронный ресурс]: 4 изд. – М.: Политиздат, 1980г. – 329с. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/o-sistemnoy-terminologii>

26. Цалов Г.В. Экономическая система: сущность, свойства, проблемы управления. [Электронный ресурс]: Вестник Майкопского государственного технологического университета, 2009г. – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru/images/stories/journal-vmgtu/2009-02/021.pdf>

27. Черняк Ю.И. Системный анализ в управлении экономикой. [Электронный ресурс]: М. Экономика, 1975г. - 191с. – Режим доступа: <http://bookre.org/reader?file=1491454>

28. Экономика как наука [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1208688>

29. Бабкин А.В., Бухвальд Е.М. Проблемы стратегического планирования в региональном и муниципальном звене управления Российской Федерации // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2015. № 4 (223). С. 25-37.

30. Новиков О.А., Бабкин А.В. Анализ подходов и методов оценки инновационного потенциала предприятия // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. 2009. № 2-2 (75). С. 193-204.

31. Формирование цифровой экономики и промышленности: новые вызовы / Александрова А.В., Алетдинова А.А., Афтахова У.В., Бачурина С.С., Богачкова Л.Ю. и др. Коллективная монография. - Санкт-Петербург, 2018.

32. Глухов В.В. Менеджмент. Учебник для вузов. 3-е издание. – СПб.: Изд-во Питер, 2012. - 670с.

### **Сведения об авторах**

**Глухов Владимир Викторович** – руководитель Административного аппарата ректора Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, д.э.н., профессор.

**Бабкин Александр Васильевич** – профессор Высшей инженерно-экономической школы, заместитель начальника Управления научной политики Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого, д.э.н., профессор.

**Здольникова Светлана Вячеславовна** – ведущий инженер научно-исследовательской лаборатории «Цифровая экономика промышленности», к.э.н.

**Письмерова Мария Андреевна** – студент Института промышленного менеджмента, экономики и торговли Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого.

**Glukhov Vladimir V.** – Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University

**Babkin Aleksandr V.** – Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University

**Zdolnikova Svetlana V.** – Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University

**Pismerova Maria A.** – Peter the Great Saint Petersburg Polytechnic University



## Глава 6. Инструментарий моделирования процессов цифровизации экономических систем

DOI 10.18720/IEP/2020.6/27

### § 6.1 Разработка математической модели кадровой структуры персонала предприятия на основе системометрического подхода к управлению

#### **Аннотация**

Анализ функционала современного программного обеспечения управления персоналом отечественных и зарубежных разработчиков показал разнообразие функционала. Современные системы автоматизировали отдельные функции управления и целые направления деятельности. В них активно применяются алгоритмы искусственного интеллекта. Вместе с тем выявлено, что достижения системных исследований позволяют улучшить решение задач управления персоналом. Разработана математическая модель кадровой структуры персонала на основе степенного распределения Парето, которая позволила ввести объективную характеристику качества управления – интегральный коэффициент использования кадрового потенциала предприятия. Его применение позволяет поддержать процессы перехода на современные системы оплаты труда, развить профессиональные и цифровые компетенции сотрудников служб управления персоналом и обеспечить успешную деятельность предприятия в долгосрочном периоде на основе реализации эффективной политики управления персоналом.

**Ключевые слова:** математическая модель кадровой структуры персонала, степенное распределение Парето, гиперболическая лестница, коэффициент использования кадрового потенциала, успешная политика управления персоналом

### § 6.1 Development of the mathematical model of the personnel structure of the company's personnel based on a systemometric approach to management

#### **Abstract**

Analysis of the functionality of modern personnel management software of

domestic and foreign developers showed a variety of functionality. Modern systems have automated individual management functions and entire areas of activity. They actively use artificial intelligence algorithms. At the same time, it is revealed that the achievements of system research can improve the solution of personnel management problems. The mathematical model staffing structure based on power-law Pareto distribution, which allowed us to introduce an objective characteristic of quality management – the integrated utilization of personnel potential of the enterprise. Its application makes it possible to support the transition to modern remuneration systems, develop professional and digital competencies of employees of personnel management services, and ensure the successful operation of the enterprise in the long term based on the implementation of an effective personnel management policy.

**Keywords:** mathematical model of personnel structure, Pareto distribution, hyperbolic ladder, human resource utilization rate, successful personnel management policy.

## Введение

Успешная деятельность предприятия во многом зависит от базовых принципов формирования и реализации политики управления персоналом. Для достижения наилучших результатов в этом направлении разработана целая палитра программного обеспечения. Отечественные и зарубежные разработчики предлагают автоматизировать функции управления персоналом: 1C:Solutions [1], Boss-HR manager [2], Система кадры [3], E-Staff Рекрутер [4], Oracle: Управление Персоналом [5], АИТ: Управление Персоналом [6], Галактика: Управление персоналом и кадровой политикой [7], ИНЕК-Персонал [8,9], Парус: Кадры [10], HackerRank [11], Pymetrics [12], Self Management Group [13]. Современные системы используют искусственный интеллект: Ideal [14], Textio [15], Zoom.ai [16], Bullhorn [17]. На рынке представлено программное обеспечение для рекрутинга персонала: Greenhouse [18], SAP SuccessFactors [19],

iCIMS [20], Jobvite [21], Lever [22], SmartRecruiters [23], Breezy HR [24] и др.

Не смотря на столь разнообразное предложение программного обеспечения, 1С: Зарплата и управление персоналом (ЗУП) [25] – самый распространенный продукт на рынке программного обеспечения в нашей стране. Например, 1С: ЗУП версии 8.0 позволяет государственным и коммерческим организациям поддерживать все базовые процессы управления персоналом, в том числе осуществлять кадровый учет и рассчитывать вознаграждение. При этом новые программные решения, удовлетворяющие требованиям Заказчика, как правило, строятся исходя из типовых проектных решений и алгоритмов решения конкретной задачи, которые находятся в поле зрения Разработчика.

Достижения системных исследований могут улучшить решение задач управления персоналом. Количественные (метрические) результаты позволяют дать ответы на важные вопросы, которые ранее не имели решение. Например, качественное свойство сложных систем «целостность» может быть охарактеризовано одним параметром подобно температуре живого организма. Когда его численные значения выходят за допустимые пределы, эффективность функционирования системы резко ухудшается. Количественная закономерность такого рода была обнаружена еще в прошлом веке в экономике и социологии В. Парето. Последующее изучение сложных систем иной природы подтвердило фундаментальный характер его открытия. Данная закономерность была зафиксирована в ряде областей науки и техники, например, эта закономерность названа законом Ципфа (англ. Zipf's law) в лингвистике [26-28],

законом Брэдфорда (англ. Bradford's law of scattering) в информатике[29-34].

Коллектив предприятия – главный системообразующий фактор. Он обеспечивает устойчивость работы и развития социально-экономической системы в целом. Поэтому мониторинг системных параметров должен быть одной из функций программного обеспечения управления персоналом.

Целью исследования является разработка математической модели дифференциации вознаграждения работников на основе степенного распределения Парето – системной метрики целостности предприятия.

#### **Методы исследования**

Статистическая закономерность, установленная В. Парето при исследовании распределения доходов, может быть получена на основе достаточно простой математической модели. Индивидуальные вознаграждения не могут быть все одинаковы или все до единого различны. Очевидно, что должно иметь место разбиение на группы, в каждой из которых они равны (в пределах допустимых отклонений) и изменяются от группы к группе.

Пусть  $n$  – объем выборки,  $m_i$  – количественный состав группы с номером (рангом)  $i$ . Тогда

$$n = \sum_{i=1}^r m_i, \text{ где } i = \overline{1, r}.$$

Возможное число вариантов разбиения сотрудников организации на группы равно количеству сочетаний с повторениями:

$$C(m_1, m_2, \dots, m_r) = \frac{n!}{m_1! * m_2! * \dots * m_r!} = \frac{n!}{\prod_{i=1}^r m_i!} \quad (1)$$

Чтобы определить  $m_i$ , воспользуемся принципом максимума энтропии. Неопределённость выбора одного варианта составляет:

$$\ln C(m_1, m_2, \dots, m_r) = \ln \frac{n!}{\prod_{i=1}^r m_i!} \quad (2)$$

(выбор основания логарифмов в данном случае, не имеет значения). При фиксированном  $n$  величина  $\ln C(m_1, m_2, \dots, m_r)$  достигает максимума, когда знаменатель (2) минимален. Однако непосредственная минимизация  $\prod_{i=1}^r m_i!$  привела бы к тривиальному результату  $m_1 = m_2 = \dots = m_n = 1$ .

Для корректного решения этой задачи необходимо учесть, что функция  $m_i$  с ростом  $i$  либо растёт, либо уменьшается, т.е. является строго монотонной. Поэтому такой же будет и обратная к ней функция  $i_m = m_i^{(-1)}$ . Таким образом, полное множество вариантов разбиения определяется произведением:

$$\varphi = \prod_{i=1}^r m_i! \prod_{i_m=1}^r i_m! .$$

Заменим  $\varphi$  на равносильное выражение

$$\ln \varphi = \sum_{i=1}^r \ln m_i! + \sum_{i_m=1}^r \ln i_m! ,$$

которое имеет экстремум в той же точке, что и (2).  
Применив к факториалам формулу Стирлинга:

$$\ln k! = k \ln k - k,$$

где  $k$  – целое, получим выражение вида:

$$\ln \varphi = \sum_{i=1}^r m_i \ln m_i - \sum_{i=1}^r m_i + \sum_{i_m}^r i_m \ln i_m - \sum_{i_m}^r i_m$$

при условии

$$n = \sum_{i=1}^r m_i.$$

Для минимизации  $\ln \varphi$  воспользуемся методом неопределенных множителей Лагранжа:

$$F = \sum_{i=1}^r m_i \ln m_i - \sum_{i=1}^r m_i + \sum_{i_m}^r i_m \ln i_m - \sum_{i_m=1}^r i_m - \lambda \left( \sum_{i=1}^r m_i - n \right),$$

где  $\lambda$  подлежит определению.

Решение управления  $F'_{m_i} = 0$  дает

$$m_i = \frac{n}{i_m \sum_{i=1}^r \frac{1}{i}}, \quad i = \overline{1, r} \quad (3)$$

Разделив обе части (3) на  $n$ , введем вероятность:

$$p_i = \frac{m_i}{n} = \frac{c}{i}, \quad i = \overline{1, r}. \quad (4)$$

Здесь  $c = \sum_{i=1}^r \frac{1}{i}$  – нормировочный множитель. Индекс  $m_i$  в  $i_{m_i}$  опущен в виде взаимно однозначного соответствия прямых и обратных функций  $m_i$  и  $i_m$ . Распределение вероятностей (4) и есть закон Парето.

Известно, что математическое ожидание для суммы  $n = \sum_{i=1}^r m_i$  равно [35]:

$$M(n) = \bar{n} = r \sum_{i=1}^r \frac{1}{i}, \quad (5)$$

а ее дисперсия равна:

$$D(n) = \frac{\pi^2 r^2}{6} \quad (6)$$

Более общий подход к соотношению  $m_i$  и  $i_m$ , приводит и к более общему результату – степенному распределению Парето. Как было показано Шрейдером Ю.А. [36]:

$$p_i = \frac{c_i}{i^\alpha}, \quad i = \overline{1, r}, \quad (7)$$

где  $0 < \alpha \leq 1$ . Следовательно, распределение (4) – частный случай (7), когда  $\alpha = 1$ . При этом выражение математического ожидания  $n = \sum_{i=1}^r m_i$  аналогично (5):

$$M_{\alpha}(n) = \bar{n} = r \sum_{i=1}^r \frac{1}{i^{\alpha}}. \quad (8)$$

В. Парето получил результат, который базировался на больших выборках. Как можно убедиться, он остается справедливым даже для численности средних организаций. Выражение (5) зависит только от  $r$  и дает наименьшую величину полного набора представителей всех групп (квалификаций), при которой ещё выполняется распределение  $p_i$ . При  $r = 6$  согласно (5) получаем  $n \approx 15$ . Для значительно большей численности  $N$ , так что  $\frac{N}{15} = l \gg 1$ , формулы (5) и (6) в соответствии с теоремами сложения математических ожиданий и дисперсий примут вид [37]:

$$M(N) = l r \sum_{i=1}^r \frac{1}{i} \quad \text{и} \quad D(N) = \frac{\pi^2 r^2}{6l^2}, \quad (9)$$

а формула (8) соответственно

$$M_{(\alpha)}(N) = l r \sum_{i=1}^r \frac{1}{i^{\alpha}} \quad \text{и} \quad D(N) = \frac{\pi^2 r^2}{6l^2}, \quad (10)$$

Поэтому коэффициент вариации  $M(N)$  для  $r = 6$  будет равен:

$$\delta = \frac{\sqrt{D(N)}}{M(N)} = \frac{\pi}{\sqrt{6l} * \sum_{i=1}^6 \frac{1}{i}} = \frac{1,28}{\sqrt{6l}}.$$

Таким образом, чем больше численность сотрудников организации, тем меньше коэффициент вариации. При  $N = 1000$ , например,  $l = \frac{1000}{15} = 66,7$ ,  $\delta = 6\%$ .



Все приведенные выше рассуждения о распределении групп по относительной численности дословно применимы вывода подобного же распределения по их относительным вознаграждениям. Если  $s_i$  обозначим вознаграждение группы (ранга) номера  $i$ , а  $S = \sum_{i=1}^r s_i$  соответствующую сумму для всей выборки, то по аналогии с (4) получим:

$$p'_i = \frac{s_i}{S} = \frac{c'}{r - i}$$

График  $p_i = \frac{c}{i}$ , называемый «гиперболической лестницей», представлен на рис. 6.1.1. Различие значений  $p_i$  при  $i > 6$  визуально затруднено, поэтому составим ряд отношений:

$$\frac{p_1}{p_2} = 2; \frac{p_2}{p_3} = 1,5; \frac{p_3}{p_4} = 1,32; \frac{p_4}{p_5} = 1,25; \frac{p_5}{p_6} = 1,17; \frac{p_6}{p_7} = 1,14; \frac{p_7}{p_8} = 1,13 \text{ и т.д.}$$

Дополним его разностью  $\Delta p_i = \frac{c}{i} - \frac{c}{i+1} \approx \frac{c}{i^2}$  при  $i > 7$ . Из этих отношений становится понятно, почему В. Парето обнаружил всего шесть групп (социальных страт) экономически активного населения: при  $i > 6$  их разбиение по доходам практически исчезает – с ростом  $i$  оно уменьшается обратно пропорционально  $i^2$ .

### Полученные результаты и их обсуждение

Особый интерес представляет интерпретация  $i$  – номера (ранга) социальных страт, по которому происходит их формирование. Очевидно, что  $i$  не зависит от профессии (их многие сотни), вида деятельности и т.п. Этот показатель допускает единственную интерпретацию: это может быть порядковый номер уровня образования в любой области

науки и техники, порядковый номер уровня квалификации (разряд) в рабочих профессиях и т.п. Таких уровней, действительно, шесть. Например: 1) начальное

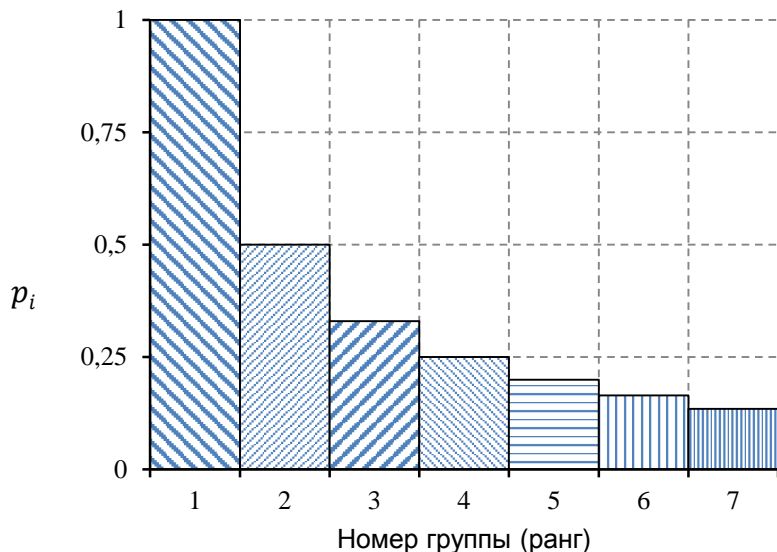


Рис. 6.1.1. Гиперболическая лестница

образование, 2) неполное среднее образование; 3) среднее образование; 4) высшее образование в любой области науки и техники; 5) первая ученая степень (кандидат наук); 6) вторая ученая степень (доктор наук). Возможны вариации в названиях и плюс-минус один-два в количестве, но не в принципе построения системы. Аналогично, разрядные сетки рабочих профессий, особенно в металлообработке и машиностроении, также имеют шесть уровней.

Век назад, когда В. Парето проводил свои исследования, фактический уровень профессионализма в том или

ином роде деятельности фиксировался так же, как и в настоящее время. Это автоматически следует из свойства ранговых распределений, показанного выше на математической модели. Поэтому относительно величины ступеней «гиперболической лестницы» – это признание объективного характера такого подхода к стратификации профессий и видов деятельности. Распределение Парето называется равновесным, так как оно является свидетельством общественного согласия относительно его социальной справедливости. В частности, максимальное превышение дохода в социальной страте первого ранга по отношению к доходу шестого ранга  $\frac{p_1}{p_6} = 6$  признается нормальным экономистами и социологами.

Вернемся к рассмотрению выражений (5) и (8). Так как  $0 < \alpha \leq 1$ , то всегда, кроме случая  $\alpha = 1$ , должны выполняться неравенства  $\frac{1}{i} < \frac{1}{i\alpha}$ ,  $\sum_{i=1}^r \frac{1}{i} < \sum_{i=1}^r \frac{1}{i\alpha}$  и, следовательно,  $M(n) < M(n_\alpha)$ . Таким образом, расчетная численность персонала минимальна при  $\alpha = 1$  и возрастает с уменьшением этого параметра. Это обстоятельство дает основания для введения коэффициента использования кадрового потенциала предприятия, определяемого как

$$K_{use} = \frac{M(n)}{M(n_\alpha)} = \frac{\sum_{i=1}^6 \frac{1}{i}}{\sum_{i=1}^6 \frac{1}{i\alpha}} = \frac{2,45}{\sum_{i=1}^6 \frac{1}{i\alpha}} \quad (11)$$

Влияние  $\alpha$  на эту характеристику показано в табл.

### 6.1.1.

Табл. 6.1.1. Влияние соотношения максимального вознаграждения к минимальному на коэффициент использования кадрового потенциала предприятия

$\alpha$	$p_1$	$p_2$	$p_3$	$p_4$	$p_5$	$p_6$	$\sum_{i=1}^6 \frac{1}{i^\alpha}$	$K_{use}$
1	0,408	0,20	0,13	0,10	0,08	0,068	2,450	1,00
0,8	0,353	0,20	0,15	0,12	0,11	0,080	2,625	0,86
0,6	0,300	0,20	0,15	0,13	0,11	0,100	3,330	0,74
0,4	0,250	0,19	0,16	0,14	0,13	0,122	3,980	0,62

При  $\alpha = 1$  отношение максимального вознаграждения к минимальному  $\frac{p_1}{p_6} = \frac{0,408}{0,068} = 6$ , а коэффициент использования кадрового потенциала  $K_{use} = 1$ . При  $\alpha = 0,4$  соответствующее отношение  $\frac{p_1}{p_6} = \frac{0,25}{0,122} = 2$ , а  $K_{use} = 0,62$ . Продолжение той таблицы для меньших значений  $\alpha$  не имеет смысла.

Представленные выводы сделаны для предприятия в целом, т.е. «гиперболическая лестница» относится к персоналу всего предприятия, а не к отдельным структурным подразделениям. Предельно высокие значения  $K_{use}$  может быть нарушено внешними экономическими причинами, естественной текучестью кадров и т.п. Для восстановления кадровых пропорций, диктуемых требованиями равновесности  $p_i$ , требуется время и целенаправленная политика в области управления кадрами. Поэтому среднее значение  $K_{use}$  за достаточно длительный период времени будет меньше единицы. Отсутствие статистики для данного подхода может быть компенсировано известным опытом других производственных систем. Известно, например, что

средний коэффициент использования ресурсов не превосходит 0,62 (так называемое «Золотое сечение»). Именно такова величина  $K_{use}$  в нашем случае при  $\alpha = 0,4$ . Поэтому можно допустить, что минимальное допустимое значение  $\alpha = 0,5$ , а соответствующее значение  $K_{use} = 0,68$ .

### **Заключение**

Самая главная и отличительная черта любого коллектива – органическая целостность. Это интуитивно понятное, но формально почти неопределимое свойство, может быть охарактеризовано одним критическим параметром – показателем  $\alpha$  в степенном распределении Парето  $p_i = \frac{c}{i^\alpha}$ .

При  $\alpha = 1$  данное распределение обладает экстремальным свойством: расчетная численность персонала по штатному расписанию минимальна. При этом, в частности, отношение максимального вознаграждения к минимальному составляет  $\frac{p_1}{p_6} = 6$ . Уменьшение  $\alpha$ , к примеру, до  $\alpha = 0,4$  приводит к тому, что это отношение становится  $\frac{p_1}{p_6} = 2$ , а численность по штатному расписанию увеличивается в  $\frac{1}{0,62} = 1,61$  раза. Дальнейшее падение величины этого параметра может привести к полной деградации предприятия.

Вычисление коэффициента использования кадрового потенциала предприятия производится по формуле, аналогичной (11). Для этого необходимо ввести фактическую вероятность  $p_{fi}$ , которое получено при регистрации реальной «гиперболической лестницы» всего предприятия в целом:

$$K_{use} = \frac{2,45}{\sum_{i=1}^6 \frac{1}{p_{fi}}},$$

Практический мониторинг этого показателя может быть организован без существенных затрат на основе накопленных и хранимых данных предприятия и стандартных программных средств статистического анализа данных.

В заключении отметим, что предложенная математическая модель:

– поддерживает внедрение современных систем оплаты труда, например, грейдовых. Специфика подобных систем вознаграждения позволяет создать систему рангов для всего предприятия на основе ценности и важности конкретного рабочего места для предприятия [38-41], повысить мотивацию персонала и обеспечить выживание и успех предприятия в долгосрочном периоде [42-43];

– позволяет развивать профессиональные и цифровые компетенции сотрудников служб управления персоналом;

– обеспечивает успешную деятельность предприятия в долгосрочном периоде на основе цифровизации и реализации эффективной политики управления персоналом.

### **Благодарности**

Работа выполнена в соответствии с планом научно-исследовательских работ в рамках программы стратегического развития НГТУ на период 2017-2021 гг. и тематическим планом научно-исследовательских работ “Формирование механизма взаимодействия заинтересованных сторон в условиях цифровой трансформации бизнес-среды”.

### **Литература**

1. *Каталог программных продуктов на платформе 1С: Предприятие URL: <https://solutions.1c.ru/catalog/hrm> (дата обращения 26.06.2020)*

2. Официальный сайт Босс: кадровые системы, URL: <https://boss.ru/> (дата обращения 26.06.2020)
3. Официальный сайт Система кадры – готовые решения для службы персонала, URL: <https://www.1kadry.ru/> (дата обращения 26.06.2020)
4. Официальный сайт компании E-staff. Комплексные решения в области подбора персонала, URL: <http://www.e-staff.ru/> (дата обращения 26.06.2020)
5. Официальный сайт Oracle Россия и СНГ, URL: <https://www.oracle.com/ru/applications/modern-best-practice/hr-and-talent-management/> (дата обращения 26.06.2020)
6. Описание функционала продукта компании AuT Софт URL: [http://pcapital.ru/produktu/ait\\_upravlenie\\_personalom](http://pcapital.ru/produktu/ait_upravlenie_personalom) (дата обращения 26.06.2020)
7. Официальный сайт корпорации Галактика URL: <https://galaktika.ru/erp/erp-up> (дата обращения 26.06.2020).
8. Официальный сайт URL: <http://www.sergeeva-i.narod.ru/inform/page521.htm> (дата обращения 26.06.2020).
9. Официальный сайт компании «Инэк» URL: [https://inec.ru/company/pressroom\\_/smi/smi02/web.php](https://inec.ru/company/pressroom_/smi/smi02/web.php) (дата обращения 26.06.2020).
10. Официальный сайт ООО «Корпорация «Парус» URL: <https://www.parus.com/> (дата обращения 26.06.2020).
11. Официальный сайт URL: <https://www.parus.com/> (дата обращения 26.06.2020).
12. Официальный сайт компании Pyometrics URL: <https://www.pyometrics.ai/> (дата обращения 26.06.2020).
13. Официальный сайт компании Self Management Group URL: <https://www.selfmgmt.com/> (дата обращения 26.06.2020).
14. Официальный сайт компании Ideal URL: <https://ideal.com/> (дата обращения 26.06.2020).
15. Официальный сайт компании Textio URL: <https://textio.com/> (дата обращения 26.06.2020).
16. Описание функционала продукта Zoom.ai URL: <https://Zoom.ai> (дата обращения 26.06.2020).
17. Официальный сайт компании Bullhorn URL: <https://www.bullhorn.com/> (дата обращения 26.06.2020).
18. Официальный сайт компании URL: Greenhouse <https://www.greenhouse.io/> (дата обращения 26.06.2020).
19. Официальный сайт SAP Success Factors URL: <https://www.sap.com/> (дата обращения 26.06.2020).

20. Официальный сайт компании Icims URL: <https://www.icims.com/> (дата обращения 26.06.2020).
21. Официальный сайт компании Jobvite URL: <https://www.jobvite.com/> (дата обращения 26.06.2020).
22. Официальный сайт компании Lever URL: <https://www.lever.co/> (дата обращения 26.06.2020).
23. Официальный сайт компании Smartrecruiters URL: <https://www.smartrecruiters.com/> (дата обращения 26.06.2020)
24. Официальный сайт компании Breezy URL: <https://breezy.hr/> (дата обращения 26.06.2020).
25. Официальный сайт фирмы 1С: Отраслевые и специализированные решения 1С: Предприятия URL: <https://solutions.1c.ru/catalog/hrm-baz/features> (дата обращения 26.06.2020).
26. В. П. Маслов, Т. В. Маслова, "О законе Ципфа и ранговых распределениях в лингвистике и семиотике", Матем. Заметки. 2006, 718–732; Math. Notes, 80:5 (2006), 679–691.
27. Maslov V.P. Refinement of Zipf's law for frequency dictionaries. Doklady Mathematics. 2005. Т. 72. № 3. С. 942-945.
28. Басеян Т. Закон Ципфа <https://medium.com/> (дата обращения 26.06.2020).
29. Bradford S. C. Sources of information on specific subjects // Engineering. 1934. Vol. 137. P. 85–86. 30.
30. Bradford S. C. Documentation. London: Crosby Lockwood & Son, 1948.
31. Brookes, B.C. , "Theory of the bradford law" // Journal of Documentation. 1977. Vol. 33 No. 3, pp. 180-209.
32. Garfield E. Bradford's law and related statistical patterns // Current Contents. 1980. No. 19. P. 5–12.
33. Писляков В. В. Моделирование процесса обращения к электронным информационным источникам на основе информетрического закона Брэдфорда // Ученые записки Казанского государственного университета. Серия Физико-математические науки. 2007. Т. 149, кн. 2. С. 116– 127.
34. Писляков В.В. Информетрическое моделирование процесса обращения к электронным ресурсам Специальность 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ Диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук Казань 2008. 154 с.
35. Феллер В. Введение в теорию вероятностей и ее приложения М: Мир, 1984. 278с.



36. Шрейдер Ю.А., Шаров Н.А. Системы и модели М.: Радио и связь 1982. 221с.
37. Четыркин Е.М., Калихман И.Л. Вероятность и статистика М: Финансы и статистика 1982 320 с.
38. Андропова И.В., Шевченко С.Ю., Осиновская И.В. Информационно-методическое обеспечение оценки эффективности системы мотивации и стимулирования труда // Естественно-гуманитарные исследования №29(3), 2020 С.43-48.
39. Акимов А.А., Тихонов А.И. Применение системы грейдинга как современного инструмента управления заработной платой на предприятиях авиационной промышленности //Московский экономический журнал №3 2020 С.391-406.
40. Карташова Н.А. Разработка предложений по совершенствованию системы оплаты труда предприятия горнодобывающей отрасли северо-востока россии (на примере магаданского филиала АО «Полиметалл УК») // International Research Journal Posted in 2020, ECONOMICS, Issue № 05(95) May 2020 URL: <https://research-journal.org/en/economics-en/razrabotka-predlozhenij-po-sovershenstvovaniyu-sistemy-oplaty-truda-predpriyatiya-gornodobyvayushhej-otrasli-severo-vostoka-rossii-na-primere-magadanskogo-filiala-ao-polimetall-uk/> (дата обращения 26.06.2020).
41. Русакова Е.В., Сунтеев А.Н. Возможности и перспективы применения грейдинга на промышленных предприятиях // Наука о человеке: гуманитарные исследования С.221-226.
42. Милёхина О.В. Пути преодоления qwerty-эффектов в социально-экономических системах микроуровня // Непрерывное профессиональное образование: теория и практика. Сборник статей по материалам V Международной научно-практической конференции студентов, магистров, аспирантов и преподавателей. Под общей редакцией Э.Г. Скибицкого. 2014. С. 54-56.
43. Милёхина О.В., Адова И.Б. Сетевое взаимодействие институциональных единиц: проблемы и локализация точек роста стратегической результативности//Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки, 2016. С. 97-111.

### **Сведения об авторах**

**Милёхина Ольга Викторовна** – заведующий кафедрой экономической информатики Новосибирского государственного технического уни-

верситета, канд. экон. наук, доцент, 630073, Новосибирск, пр. К. Маркса, д. 20, [olga.milekhina@gmail.ru](mailto:olga.milekhina@gmail.ru)

**Milekhina Olga V.** – chair of the Department of economic Informatics of Novosibirsk State Technical University, candidate of economic sciences 630073, Novosibirsk, K. Marx Ave., 20, [olga.milekhina@gmail.ru](mailto:olga.milekhina@gmail.ru)

DOI 10.18720/IEP/2020.6/28

## § 6.2 Моделирование тенденций развития банковского кредитования

### **Аннотация**

Актуальность работы обусловлена важнейшей ролью банковского кредитования производственных предприятий и физических лиц в развитии экономического потенциала страны. Обозначена проблема замедления роста кредитного портфеля по корпоративным клиентам и задолженности по ипотечному кредитованию. На основе выборки по российской банковской системе в целом проведен регрессионный анализ доли просроченной задолженности по кредитам, выданным юридическим лицам и величины выданных ипотечных кредитов в зависимости от показателей развития банковского сектора экономики и макроэкономических индикаторов. Получены прогнозные оценки указанных переменных. Обнаруженные взаимосвязи показали наличие проблем в управление активами в банковском секторе, отсутствие страхования депозитов юридических лиц, раздувание «кредитного пузыря». В целом выявлена позитивная тенденция развития банковского корпоративного и ипотечного кредитования. Разработаны рекомендации для снижения доли просроченной задолженности по кредитам юридических лиц и ипотечным кредитам, а также для наращивания их объема. Направления дальнейших исследований авторы видят в использовании предложенной методики для анализа региональных данных о банковском кредитовании на основе моделей регрессии на панельных данных.

**Ключевые слова:** просроченная задолженность по кредитам, банковское кредитование, ипотечный кредит, банковский депозит юридических лиц, процентная ставка, инфляция, безработица, линейная модель регрессии.

## § 6.2 Modeling development trends of bank lending

### **Abstract**

The relevance of the work is due to the crucial role of lending operations of manufacturing enterprises and individuals in the development of the country's economic potential. The problem of slowing down the growth of the corporate loan portfolio and mortgage debt has been identified. Based on a sample of the Russian banking system as a whole, a regression analysis of the share of overdue loans to legal entities and the amount of mortgage loans issued was carried out depending on the development indicators of the banking sector of the economy and macroeconomic indicators. Predictive estimates of these variables are obtained. The interrelationships revealed problems in asset management in the banking sector, the lack of insurance of deposits of legal entities, and the inflation of the "credit bubble". In general, a positive trend was identified in the development of corporate banking and mortgage lending. Recommendations have been developed to reduce the share of overdue loans for corporate loans and mortgages, as well as to increase their volume. The authors see the directions of further research in the use of the proposed methodology for the analysis of regional data on bank lending based on regression models on panel data.

**Keywords:** loans overdue, bank loans, mortgages, bank deposits of legal entities, interest rate, inflation, unemployment, linear regression model.

### **Введение**

В условиях развития современной экономики одну из важнейших ролей играют операции кредитования производственных предприятий и физических лиц, результативность проведения которых зависит от условий государственной поддержки различных отраслей экономики с использованием механизма кредитования. Кредитование корпоративного сектора в Российской Федерации приобретает все большую значимость, так как раскрывает закономерные экономические процессы, которые охватывают интересы многих субъектов экономики (Bulatova E.I. et al.,

2019). С целью снижения кредитных рисков и доли просроченной задолженности в общем объеме выданных кредитов необходим комплекс мер, базирующийся на анализе кредитоспособности и финансового состояния заемщиков. По данным Центрального банка в 2019 году темпы роста кредитного портфеля корпоративных клиентов замедлились и составили 4–5%, что объясняется ростом налоговой нагрузки и снижением размера ставок на долговом рынке до минимального уровня 2013 года (ЦБ РФ, 2020). Тогда как ипотечное кредитование развивается довольно быстрыми темпами, в том числе и за счет государственной поддержки, что объясняется влиянием макроэкономических, политических и социальных факторов (Abel A., Bernanke B., 2010). Российский ипотечный рынок обладает огромным потенциалом, который необходимо контролировать, предотвращая формирование «ипотечного пузыря» (Abramkin et al, 2015; Bagautdinova et al, 2017, Jordi, 2008; Lou W., Yin X, 2014; Samerkhanova A.A, Kadochnikova E.I., 2015). Рост налоговой нагрузки, падение цен на нефть и покупательной способности рубля могут существенно изменить направления кредитования юридических лиц, внести существенные коррективы на темпы развития рынка ипотечного кредитования в стране, что приведет к снижению темпов роста ВВП (Shaidullin R, Bulatova E, Kurmanova L., 2019).

Основная цель исследования состоит в обнаружении и оценке факторов, определяющих долю просроченной задолженности по кредитам, выданным юридическим лицам и величины выданных ипотечных кредитов в российской

финансовой системе. Идею исследования подсказали работы (Gyourko, Tracy, 2014; Campbell, Cocco, 2015).

Исходя из анализа литературных источников, были сформулированы два основных вопроса исследования:

1. Какие макроэкономические индикаторы взаимосвязаны с долей просроченной задолженности по кредитам юридических лиц и с объемом предоставленных ипотечных кредитов?

2. Какие экономические показатели развития банковского сектора способствуют изменению доли просроченной задолженности по кредитам юридических лиц и объема предоставленных ипотечных кредитов?

### **Методы исследования**

Корреляционный анализ позволяет выявить наличие и тесноту взаимосвязи между изучаемыми явлениями, а также проверить наличие или отсутствие коллинеарных факторов. Линейный коэффициент парной корреляции показывает тесноту линейной взаимосвязи и изменяется в диапазоне от -1 до 1. При наличии положительной корреляции, увеличение одного показателя влечет за собой увеличение другого, а при отрицательной корреляции, рост одного показателя приводит к снижению другого.

Регрессионный анализ позволяет выявить аналитическое выражение взаимосвязи, статистическую значимость факторов и отличие коэффициента корреляции от нуля с помощью формального теста Стьюдента.

В эконометрической литературе не приветствуется использование исходных уровней временных рядов для изучения статистических взаимосвязей по причине воз-

возможного наличия ложной регрессии (Hamilton J. D., 1994; Cowpertwait, Metcalfe, 2009). Ложная регрессия — ситуация, когда между объясняющей и зависимой переменной в действительности нет причинно-следственной связи, однако коэффициент корреляции между ними по модулю близок к единице, а уравнение, описывающее их взаимосвязь, с высокой точностью соответствует данным (Brockwell, Davis, 2016; Neusser, 2016). Эта ситуация обычно возникает в случае работы с временными рядами, которые характеризуются наличием тренда, детерминированного или случайного. Такие временные ряды называются нестационарными. Чтобы избежать ложной регрессии в моделировании используем абсолютные приросты уровней временного ряда:

$$\Delta Y_t = \beta_0 + \beta_1 \Delta X_{t1} + \beta_2 \Delta X_{t2} + \beta_3 \Delta X_{t3} + \dots + \beta_{10} \Delta X_{tm} + \varepsilon_t,$$

где:  $\beta_0$  – свободный коэффициент,  
 $\beta_1 \dots \beta_m$  – коэффициенты регрессии,  
 $\varepsilon_t$  – случайное отклонение (ошибка регрессии).

Для оценивания моделей используем обычный метод наименьших квадратов (Wooldridge, 2013). Предварительно, для проверки регрессоров на мультиколлинеарность, применим матрицу линейных коэффициентов парной корреляции.

В работе построены линейные модели множественной регрессии отдельно по двум выборкам данных для двух зависимых переменных - доля просроченной задолженности по кредитам юридических лиц в российских банках в процентах и объем предоставленных ипотечных кредитов в миллионах рублей. Первая выборка ежеквартальных статистических данных за 7 лет с 01.01.2013 года по

01.01.2020 года была использована для построения линейной модели множественной регрессии доли просроченной задолженности по кредитам юридических лиц в российских банках. Вторая выборка ежеквартальных статистических данных за 5 лет с 01.01.2015 года по 01.01.2020 года была использована для построения линейной модели множественной регрессии объема предоставленных ипотечных кредитов. Источниками информации явились официальные сайты Центрального Банка РФ и Федеральной службы государственной статистики РФ (табл. 6.2.1, 6.2.2).

Табл. 6.2.1. Описательная статистика переменных в первой выборке данных

Переменные	Среднее	Стандартное отклонение	Минимум	Максимум
<b>Макроэкономические индикаторы</b>				
Уровень инфляции, % - $X_{t1}$	1,625	1,482	-0,620	7,440
Валовой внутренний продукт, млрд.руб. - $X_{t2}$	22473,820	3681,428	16375,300	30685,900
Курс доллара США - $X_{t3}$	55,885	13,583	31,080	77,730
Ключевая ставка, % - $X_{t4}$	8,241	3,404	0,000	17,000
Выручка средних и крупных предприятий, млрд.руб. - $X_{t5}$	38569,572	8562,151	24669,800	54961,500
Количество кредитных организаций, ед. - $X_{t6}$	680,103	177,569	436,000	958,000
Коэффициент автономии, % - $X_{t7}$	47,902	6,111	33,690	56,980
<b>Показатели банковского сектора</b>				
Доля просроченной задолженности по кредитам юридических лиц, % - $Y_t$	3,062	0,683	2,100	5,600
Депозиты юридических лиц, млн.руб. - $X_{t8}$	17373,172	4730,833	9144,000	29166,800

Переменные	Среднее	Стандартное отклонение	Минимум	Максимум
Остатки на текущих счетах юридических лиц, тыс.руб. $X_{i9}$	8577,559	1524,923	5882,800	10953,000
Средневзвешенные процентные ставки по кредитам, предоставленным кредитными организациями юридическим лицам на срок более 1 года, % - $X_{i10}$	11,214	2,123	8,260	16,450
Объем кредитов, предоставленных юридическим лицам, млн.руб. - $X_{i11}$	29420,172	4320,468	20002,700	34153,800
Средневзвешенные процентные ставки по депозитам юридических лиц за 1 год, % - $X_{i12}$	8,515	2,088	5,760	13,460

Табл. 6.2.2. Описательная статистика переменных во второй выборке данных.

Переменные	Среднее	Стандартное отклонение	Минимум	Максимум
Показатели банковского сектора				
Объем предоставленных ипотечных кредитов, млн.руб. – $Y_t$	532373,1	214215	217169	942203
Количество кредитных организаций, ед. – $X_{i1}$	782,571	259,0623	442	1049
Средневзвешенная ставка по ипотечным кредитам, % – $X_{i2}$	11,143	1,682	8,79	14,5
Средневзвешенный срок кредитования по ипотечным кредитам, мес. – $X_{i3}$	192,463	15,176	172,5	219,5



Переменные	Среднее	Стандартное отклонение	Минимум	Максимум
Задолженность по ипотечным кредитам, млн.руб. – $X_{15}$	9,488	2,590	6,25	17
Макроэкономические индикаторы				
Ключевая ставка, % – $X_{14}$	6,29	4,715	2,3	16,93
Средняя стоимость 1 кв. м. на рынке жилья, руб. – $X_{16}$	23178,39	5872,363	2064,1	30685,9
Среднемесячная номинальная заработная плата, руб. – $X_{17}$	5220205	1382022	3423684	7518191
Уровень безработицы, % – $X_{18}$	55948,81	3336,66	51530,15	63546,2
Уровень инфляции, % – $X_{19}$	40740,95	5993,01	31566	52383
Валовой внутренний продукт, млрд. руб. – $X_{10}$	5,109	0,430006	4,5	5,9

Адекватность модели регрессии оценивается коэффициентом детерминации  $R^2$ :

$$R^2 = \frac{\sum (\Delta \hat{Y}_{tx} - \Delta \bar{Y}_t)^2}{\sum (\Delta Y_t - \Delta \bar{Y}_t)^2} = 1 - \frac{\sum (\Delta Y_t - \Delta \hat{Y}_{tx})^2}{\sum (\Delta Y_t - \Delta \bar{Y}_t)^2},$$

где:

$\Delta \hat{Y}_{tx}$  - предсказанное по уравнению регрессии значение прироста зависимой переменной;

$\Delta \bar{Y}$  - среднее значение прироста зависимой переменной;

Для предсказания прогнозных значений зависимых переменных на основе линейного тренда определяются прогнозные значения абсолютного прироста каждого ре-

грессора финальной модели, затем определяется прирост зависимой переменной, который прибавляется к последнему известному исходному уровню временного ряда объема предоставленных ипотечных кредитов.

### Полученные результаты и их обсуждение

В каждой из выборок матрицы линейных коэффициентов парной корреляции, построенные по исходным уровням временных рядов, показали наличие мультиколлинеарности. После перехода к абсолютным приростам переменных обе матрицы линейных коэффициентов парной корреляции показали практическое отсутствие коллинеарных регрессоров.

В первой выборке данных сила взаимосвязи между зависимой и факторными переменными колеблется от слабой до умеренной (табл. 6.2.3). После перехода к абсолютным приростам переменных коллинеарность сохранилась между факторами  $\Delta X_{t2}$  и  $\Delta X_{t5}$ , а также между  $\Delta X_{t4}$  и  $\Delta X_{t12}$ . Поэтому в модель 1 не включены факторы  $X_{t2}$  и  $X_{t4}$ .

Во второй выборке (табл. 6.2.4) наибольшая прямая линейная взаимосвязь прироста объема предоставленных ипотечных кредитов ( $\Delta Y_t$ ) наблюдается с приростом среднемесячной номинальной заработной платы ( $R_{\Delta Y_t \Delta X_{t7}} = 0,65091$ ), валового внутреннего продукта ( $R_{\Delta Y_t \Delta X_{t10}} = 0,53552$ ), обратная – с приростом средней цены 1 квадратного метра на рынке жилья ( $R_{\Delta Y_t \Delta X_{t6}} = -0,41716$ ), с приростом средневзвешенной ставки ( $R_{\Delta Y_t \Delta X_{t2}} = -0,47070$ ), средневзвешенного срока кредитования ( $R_{\Delta Y_t \Delta X_{t3}} = -0,44382$ ). Также между двумя парами регрессоров: средневзвешенная ставка и средневзвешенный срок кредитования

( $R_{\Delta X_{t2}\Delta X_{t3}} = 0,64504$ ), а также средневзвешенная ставка и ключевая ставка ( $R_{\Delta X_{t2}\Delta X_{t4}} = 0,57697$ ) наблюдается близкая к тесной прямая линейная взаимосвязь. Поэтому регрессоры  $\Delta X_{t3}$  и  $\Delta X_{t4}$  мы исключаем из дальнейшего анализа.

Табл. 6.2.3. Матрица корреляций для переменных первой выборки данных

	$\Delta Y_t$	$\Delta X_{t1}$	$\Delta X_{t2}$	$\Delta X_{t3}$	$\Delta X_{t4}$	$\Delta X_{t5}$	$\Delta X_{t6}$	$\Delta X_{t7}$	$\Delta X_{t8}$	$\Delta X_{t9}$	$\Delta X_{t10}$	$\Delta X_{t11}$
$\Delta Y_t$	1											
$\Delta X_{t1}$	-0,20	1										
$\Delta X_{t2}$	0,32	-0,18	1									
$\Delta X_{t3}$	-0,54	0,48	0,02	1								
$\Delta X_{t4}$	-0,17	0,35	0,13	0,42	1							
$\Delta X_{t5}$	0,01	0,08	0,85	0,30	0,19	1						
$\Delta X_{t6}$	-0,09	0,13	-0,13	-0,09	-0,08	-0,02	1					
$\Delta X_{t7}$	-0,06	0,04	0,00	-0,05	0,11	-0,03	-0,19	1				
$\Delta X_{t8}$	0,17	0,58	0,21	0,49	0,26	0,36	0,28	-0,03	1			
$\Delta X_{t9}$	-0,15	0,54	-0,64	0,20	0,04	-0,44	0,02	-0,03	0,23	1		
$\Delta X_{t10}$	-0,08	0,38	-0,45	0,07	0,09	-0,41	0,25	0,04	0,18	0,50	1	
$\Delta X_{t11}$	-0,08	0,48	0,07	0,54	0,38	0,14	-0,00	-0,05	0,55	0,44	0,38	1
$\Delta X_{t12}$	-0,22	0,33	0,20	0,48	0,71	0,23	-0,1	0,13	0,24	-0,09	0,29	0,33

Табл. 6.2.4. Матрица корреляций для переменных второй выборки данных

	$\Delta Y_t$	$\Delta X_{t1}$	$\Delta X_{t2}$	$\Delta X_{t3}$	$\Delta X_{t4}$	$\Delta X_{t5}$	$\Delta X_{t6}$	$\Delta X_{t7}$	$\Delta X_{t8}$	$\Delta X_{t9}$
$\Delta Y_t$	1,00									
$\Delta X_{t1}$	0,32	1,00								
$\Delta X_{t2}$	-0,47	-0,14	1,00							
$\Delta X_{t3}$	-0,44	-0,09	0,65	1,00						
$\Delta X_{t4}$	-0,09	0,02	0,58	0,33	1,00					
$\Delta X_{t5}$	0,24	-0,12	0,30	0,50	0,44	1,00				
$\Delta X_{t6}$	-0,42	-0,22	0,18	0,02	0,37	0,04	1,00			
$\Delta X_{t7}$	0,65	0,23	-0,14	0,19	-0,03	0,10	-0,30	1,00		
$\Delta X_{t8}$	-0,12	-0,01	0,00	0,00	-0,23	-0,22	0,20	0,24	1,00	
$\Delta X_{t9}$	0,04	-0,12	0,30	0,37	0,06	0,36	-0,37	0,11	-0,26	1,00
$\Delta X_{t10}$	0,54	0,10	-0,18	-0,07	-0,07	0,14	-0,36	0,51	-0,30	0,16

Результаты оценивания линейных моделей множественной регрессии для переменных первой выборки данных обобщены в таблице 6.2.5. В регрессионной модели (1) статистически значимыми оказались три регрессора:  $\Delta X_{t3}$  – прирост курса доллара США,  $\Delta X_{t6}$  – прирост количества действующих кредитных организаций,  $\Delta X_{t8}$  – прирост депозитов юридических лиц. Иными словами, только для прироста данных переменных подтвердилось наличие линейной статистической взаимосвязи с приростом доли просроченной задолженности по кредитам юридических лиц. В модели (2) коэффициент множественной корреляции принимает значение 0,82 и свидетельствует о достаточно тесной совместной взаимосвязи между приростом зависимой переменной  $\Delta Y_t$  (доля просроченной задолженности по кредитам юридических лиц) и приростом курса доллара США ( $\Delta X_{t3}$ ), приростом количества действующих кредитных организаций ( $\Delta X_{t6}$ ), приростом депозитов юридических лиц ( $\Delta X_{t8}$ ).

Табл. 6.2.5. Результаты регрессии доли просроченной задолженности по кредитам юридических лиц

<b>Зависимая переменная: доля просроченной задолженности по кредитам юридических лиц в российских банках</b>		
<b>Регрессоры</b>	<b>(1)</b>	<b>(2)</b>
Свободный коэффициент	-0,669 (0,226)	-0,610 (0,199)
$\Delta X_{t1}$	-0,046 (0,315)	
$\Delta X_{t2}$	-0,102*** (0,002)	0,104** (0,015226827)
$\Delta X_{t3}$	-1,57698E-05 (0,156)	
$\Delta X_{t4}$	-0,032*** (0,005)	-0,029*** (0,009139786)

<b>Зависимая переменная: доля просроченной задолженности по кредитам юридических лиц в российских банках</b>		
<b>Регрессоры</b>	<b>(1)</b>	<b>(2)</b>
$\Delta X_{t5}$	-0,031 (0,812)	
$\Delta X_{t6}$	0,0004*** (0,002)	0,000*** (7,23597E-05)
$\Delta X_{t7}$	-0,0001 (0,785)	
$\Delta X_{t8}$	0,004 (0,459)	
$\Delta X_{t9}$	4,856E-05 (0,678)	
$\Delta X_{t10}$	-0,0009 (0,493)	
Стандартная ошибка (Se)	0,390	0,369
R <sup>2</sup>	0,747	0,682
n	28	28

Для модели (2) коэффициент детерминации R<sup>2</sup> принял значение, равное 0,68, что свидетельствует о том, что данная модель объясняет 68% вариации прироста доли просроченной задолженности по кредитам юридических лиц в российских банках. Оставшиеся 32% вариации прироста могут быть связаны с влиянием других факторов, которые не учтены в данной модели. Показатель 68% говорит о том, что модель (2) имеет хорошую предсказательную способность, регрессоры  $\Delta X_{t3}$ ,  $\Delta X_{t6}$ ,  $\Delta X_{t8}$  в данном случае взаимосвязаны с зависимой переменной  $\Delta Y_t$ .

Согласно результатам оценивания линейная модель множественной регрессии (2) имеет следующий вид:

$$\Delta Y_t = -0,610 - 0,104 \cdot \Delta X_{t3} - 0,029 \cdot \Delta X_{t6} + 0,00038 \cdot \Delta X_{t8} + \varepsilon_t$$

Знаки коэффициентов в уравнении регрессии соответствуют экономической интуиции, это подтверждает экономическая интерпретация. Прирост курса доллара США на 1 пункт при прочих равных условиях уменьшает прирост доли просроченной задолженности по кредитам юридических лиц в среднем на 0,105%. Данную взаимосвязь можно объяснить следующим образом: при увеличении курса доллара США уровень валютных рисков для нефинансовых организаций резко повышается. Увеличение прироста количества действующих кредитных организаций при прочих равных условиях уменьшает прирост доли просроченной задолженности по кредитам юридических лиц, в среднем на 0,029%. Это можно объяснить концентрацией кредитного портфеля и ростом кредитных рисков в меньшем количестве кредитных организаций. Прирост депозитов юридических лиц на 1 млн. руб., при прочих равных условиях, увеличивает прирост доли просроченной задолженности по кредитам юридических лиц в среднем на 0,0004%. Это свидетельствует о том, что в реальном секторе экономики происходит процесс разделения крупных предприятий на две группы. Одни обладают значительным объемом оборотных средств, за счет которых увеличиваются депозиты на сумму свыше 1 млн. руб., а другие испытывают финансовые затруднения при обслуживании своей кредиторской задолженности.

Прогноз изменения доли просроченной задолженности по кредитам юридических лиц, полученный по модели (2), представлен в таблице 6.2.6.

Табл. 6.2.6. Прогноз доли просроченной задолженности по кредитам юридических лиц

Дата	$Y_t$ – доля просроченной задолженности по кредитам юридических лиц в российских банках	$X_{t3}$ – курс доллара США	$X_{t6}$ - количество кредитных организаций	$X_{t8}$ – депозиты юридических лиц
Прогноз абсолютных приростов переменных				
01.04.2020	0,113	1,325	-14,912	1125,295
01.07.2020	0,119	1,301	-14,660	1153,585
01.10.2020	0,125	1,278	-14,408	1181,874
01.01.2021	0,131	1,254	-14,155	1210,163
01.04.2021	0,137	1,231	-13,903	1238,453
01.07.2021	0,142	1,207	-13,651	1266,742
01.10.2021	0,148	1,184	-13,398	1295,031
01.01.2022	0,154	1,160	-13,146	1323,321
01.04.2022	0,160	1,137	-12,894	1351,610
01.07.2022	0,166	1,113	-12,641	1379,899
01.10.2022	0,172	1,090	-12,389	1408,189
Прогноз исходных уровней переменных				
01.04.2020	3,413	79,055	421,087	30292,100
01.07.2020	3,532	80,357	406,426	31445,680
01.10.2020	3,658	81,635	392,018	32627,550
01.01.2021	3,789	82,890	377,863	33837,72
01.04.2021	3,926	84,122	363,956	35076,17
01.07.2021	4,069	85,329	350,308	36342,91
01.10.2021	4,217	86,514	336,910	37637,94
01.01.2022	4,372	87,675	323,763	38961,26
01.04.2022	4,532	88,812	310,869	40312,87
01.07.2022	4,699	89,926	298,227	41692,77
01.10.2022	4,871	91,017	285,838	43100,96

Результаты оценивания линейных моделей множественной регрессии по второй выборке данных обобщены в таблице 6.2.7. В регрессионной модели (1) статистически значимыми оказались три регрессора:  $\Delta X_{t2}$  – прирост средневзвешенной ставки,  $\Delta X_{t5}$  – прирост задолженности по ипотечным кредитам,  $\Delta X_{t7}$  – прирост среднемесячной номинальной заработной платы. Иными словами, только для

прироста данных переменных подтвердилось наличие линейной статистической взаимосвязи с приростом объема предоставленных ипотечных кредитов. В модели (2) коэффициент множественной корреляции принимает значение 0,8174 и свидетельствует о достаточно тесной совместной взаимосвязи между приростом зависимой переменной  $\Delta Y_t$  (объем предоставленных ипотечных кредитов) и приростом средневзвешенной ставки по ипотечным кредитам ( $\Delta X_{t2}$ ), приростом задолженности по предоставленным ипотечным кредитам ( $\Delta X_{t5}$ ), приростом среднемесячной номинальной заработной платы ( $\Delta X_{t7}$ ).

Табл. 6.2.7. Результаты регрессии объема предоставленных ипотечных кредитов

Зависимая переменная: Объем предоставленных ипотечных кредитов		
Регрессоры	(1)	(2)
Свободный коэффициент	-127234,578* (62 741,45)	-147748,3** (55067)
$\Delta X_{t1}$	228,198 (283,51)	
$\Delta X_{t2}$	-137526,898** (58 200,34)	-165830,5*** (51863)
$\Delta X_{t5}$	0,493* (0,254)	0,488** (0,2229)
$\Delta X_{t6}$	-25,787 (28,86)	
$\Delta X_{t7}$	19,585** (8,66)	22,039*** (5,9368)
$\Delta X_{t8}$	-77998,840 (111 011,68)	
$\Delta X_{t9}$	-10277,525 (18 099,28)	
$\Delta X_{t10}$	1,207 (3,49406)	
Standard Error (Se)	91 705,675	87 960,89057
R <sup>2</sup>	0,752	0,668
n	20	20



Для модели (2) коэффициент детерминации  $R^2$  принял значение, равное 0,668, что свидетельствует о том, что данная модель объясняет 67% вариации прироста объема предоставленных ипотечных кредитов. Оставшиеся 33% вариации прироста могут быть связаны с влиянием других факторов, которые не учтены в данной модели. Показатель 67% говорит о том, что модель (2) имеет хорошую предсказательную способность, регрессоры  $\Delta X_{t2}$ ,  $\Delta X_{t5}$ ,  $\Delta X_{t7}$  в данном случае взаимосвязаны с зависимой переменной  $\Delta Y_t$ .

Согласно результатам оценивания линейная модель множественной регрессии (2) имеет следующий вид:

$$\Delta Y_t = -147\,748,331 - 165\,830,53 \cdot \Delta X_{t2} + 0,486 \cdot \Delta X_{t5} + 22,039 \cdot \Delta X_{t7} + \varepsilon_t$$

Знаки коэффициентов в уравнении регрессии соответствуют экономической интуиции, об этом подтверждает экономическая интерпретация: прирост средневзвешенной ставки по ипотечным кредитам на 1 процентный пункт приведет при прочих равных условиях к уменьшению прироста объема предоставленных ипотечных кредитов в среднем на 165 830,53 млн. рублей. Прирост задолженности по ипотечным кредитам на 1 млн. руб. приведет при прочих равных условиях к увеличению прироста объема ипотечных кредитов в среднем на 0,486 млн. рублей. Прирост среднемесячной номинальной заработной платы на 1 рубль приведет при прочих равных условиях к увеличению прироста объема предоставленных ипотечных кредитов в среднем на 22,039 млн. рублей.

Прогноз возможного объема предоставленных ипотечных кредитов, полученный по модели (2), представлен в таблице 6.2.8.

Табл. 6.2.8. Прогноз объема предоставленных ипотечных кредитов

Дата	$Y_t$ – объем ипотечных кредитов	$X_{t2}$ – средневзвешенная ставка по ипотечным кредитам	$X_{t5}$ – задолженность по ипотечным кредитам	$X_{t7}$ – среднемесячная номинальная заработная плата
Прогноз абсолютных приростов переменных				
01.04.2020	44629,914	-0,12	287837	1449
01.07.2020	46730,396	-0,10	295724	1487
01.10.2020	48830,878	-0,09	303698	1527
01.01.2021	50931,36128	-0,07	311671	1566
01.04.2021	53031,843	-0,06	319472	1604
01.07.2021	55132,325	-0,04	327359	1643
01.10.2021	57232,808	-0,02	335332	1682
01.01.2022	59333,290	-0,01	343306	1721
Прогноз исходных уровней переменных				
01.04.2020	713 296	8,67	7 806 054	53 833
01.07.2020	760 026	8,57	8 101 835	55 322
01.10.2020	808 857	8,48	8 405 534	56 849
01.01.2021	859 789	8,41	8 717 150	58 416
01.04.2021	912 820	8,35	9 036 685	60 022
01.07.2021	967 953	8,31	9 364 137	61 667
01.10.2021	1 025 186	8,29	9 699 507	63 350
01.01.2022	1 084 519	8,28	1042 796	65373

### Заключение

Представленная работа посвящена регрессионному анализу факторов, влияющих на размер доли просроченной задолженности по кредитам выданным юридическим лицам и на объем предоставленных ипотечных кредитов в российской экономике для выявления тенденций на рынке

банковского кредитования. Мы исходили из эмпирически проверенных теоретических аргументов в пользу влияния макроэкономических индикаторов и показателей банковского сектора экономики на указанные показатели. Для исследования мы применили практические рекомендации (Neusser K., 2016) о методическом подходе к анализу взаимосвязей нестационарных временных рядов. Представленный в исследовании подход к моделированию регрессоров ипотечного кредитования имеет ряд преимуществ в силу возможности оценить вклад каждого из рассматриваемых факторов модели в вариацию объема предоставленных ипотечных кредитов, прогнозировать изменение найденных зависимостей в будущем. В частности, позволяет выполнить более качественный отбор предикторов и сохранить возможность содержательной интерпретации результатов моделирования для принятия практических решений в банковском секторе экономики.

Обнаруженные взаимосвязи позволяют сформулировать следующие основные выводы о тенденциях развития банковского кредитования:

- регрессионный анализ предсказывает увеличение доли просроченной задолженности по кредитам юридических лиц в российских банках и положительную динамику на рынке ипотечного жилищного кредитования;
- отсутствие взаимосвязи просроченной задолженности по кредитам юридических лиц, а также объема предоставленных ипотечных кредитов с большинством макроиндикаторов говорит о возможных позитивных тенденциях развития банковского корпоративного кредитования;

- прямая взаимосвязь между долей просроченной задолженности и объемом депозитов юридических лиц может указывать на проблему в управлении активами в банковском секторе, а также на проблему отсутствия страхования депозитов юридических лиц в Российской Федерации;

- прямая взаимосвязь между объемом ипотечных кредитов и задолженностью по ипотечным кредитам может указывать на проблему «кредитного пузыря».

Направления дальнейших исследований авторы видят в использовании предложенной методики для анализа региональных данных о банковском кредитовании на основе моделей регрессии на панельных данных.

Увеличение доли просроченной задолженности по кредитам юридических лиц в российских банках взаимосвязано с курсом доллара США. Рост инфляции сокращает потребительский спрос, ликвидность юридических лиц и их способность отвечать по своим обязательствам перед коммерческими банками. Усиление требований к кредитным организациям со стороны Центрального банка приводит к сокращению их количества и концентрации кредитного портфеля в меньшем числе участников банковского сектора. Отсутствие системы страхования депозитов юридических лиц часто приводит к их потере и как следствие к ухудшению финансового положения предприятий при отзыве лицензии у коммерческого банка. В данных обстоятельствах для снижения доли просроченной задолженности по кредитам юридических лиц можно рекомендовать следующие основные мероприятия:

- 1) снижение кредитного риска на стадии принятия решения о кредитовании юридического лица;
- 2) качественный мониторинг финансового положения заемщика – юридического лица до момента погашения задолженности перед кредитной организацией;
- 3) введение системы страхования депозитов юридических лиц;
- 4) государственная поддержка системообразующих и социально ориентированных предприятий, чья деятельность способствует развитию экономики региона.

Для развития ипотечного кредитования можно рекомендовать следующие основные мероприятия:

- 1) использование жилищно-накопительных вкладов, формируемых за счет доли уплаченного налога на доходы физических лиц;
- 2) с целью минимизации кредитного риска, при расчете кредитоспособности граждан необходимо учитывать только их фиксированную (окладную) часть дохода, исключая премиальную часть;
- 3) дальнейшее развитие программ ипотечных и кредитных каникул.

#### **Литература**

1. Abel A., Bernanke B. *Macroeconomics*, (5th ed.). 2010. Addison Wesley, – 764 p.
2. Abramkin, S.A., Hayaleeva, C.S., Bagautdinova, N.G., Karpova, N.V. *Convergence of financial politics and regulation on the financial markets to the stimulation of the economy* // *Asian Social Science*. 2015. 11(11), 259-263
3. Bulatova E.I, Duvalova E.P, Duvalova J.I. *Interaction of the banking and real economy sectors in the regional aspect*//*International Journal on Emerging Technologies*. 2019. Vol.10, Is.2. - P.145-149.

4. Bulatova E.I. Aliakberova L.Z. Khusnutdinov A.A. Assessment of interaction banking sector and subjects of entrepreneurial activity. 4th International Multidisciplinary Scientific Conference of Social Sciences and Arts SGEM 2017, Book 1, Modern Science Conference Proceedings, Volume 3, Finance, Economics and Tourism, Bulgaria, 2017, pp 139-147
5. Bagautdinova, N.G. Karasik, E.A., Safiullin, L.N., Ismagilova, G.N. Problems of regulation in financial markets // *Journal of Engineering and Applied Sciences*. 2017. 12(19), 4908-4912
6. Brockwell Peter J., Davis Richard A. *Introduction to Time Series and Forecasting*. 2016. Springer International Publishing Switzerland, 428 p.
7. Campbell, J.Y., Cocco, J.F. A Model of Mortgage Default // *Journal of Finance*. 2015. 70(4), 1495-1554
8. Cowpertwait Paul S.P., Metcalfe Andrew V. *Introductory Time Series with R*. 2009. Springer: Science+Business Media, 262 p.
9. Gyourko J., Tracy J. Reconciling theory and empirics on the role of unemployment in mortgage default // *Journal of Urban Economics*. 2014.80, 87–96.
10. Hamilton J. D. *Time Series Analysis*, 1st edition. Princeton University Press. 1994. 820 p.
11. Jordi G Monetary policy, inflation, and the business cycle: an introduction to the New Keynesian framework. 2008. Princeton University Press.
12. Lou W., Yin X. The impact of the global financial crisis on mortgage pricing and credit supply // *Journal of International Financial Markets, Institutions & Money*. 2014. 29, 336–363.
13. Shaidullin R, Bulatova E, Kurmanova L. Evaluation of financial stability of Russian companies // *E3S Web of Conferences*. 2019. Vol.110, Is. - Art. № 02044.
14. Neusser K *Time Series Econometrics*. Springer International Publishing Switzerland. 2016. 421 p.
15. Samerkhanova A.A, Kadochnikova E.I. Econometric analysis of the mortgage loans dependence on per capita income // *Asian Social Science*. 2015. 11(11), 55-59.
16. Wooldridge, J. M. *Introductory Econometrics. A modern approach*, (5th ed.) Michigan State University: South-Western Cengage Learning, 2013. 865 p.
17. Official website of the Central Bank of the Russian Federation // URL: <http://www.cbr.ru/statistics/?Prtid=ipoteka>
18. Official website of the Federal service of state statistics // URL: [http://www.gks.ru/free\\_doc/new\\_site/population/urov/urov\\_11sub09-13.xls](http://www.gks.ru/free_doc/new_site/population/urov/urov_11sub09-13.xls)

19. Булатова Э.И., Гайнутдинова Д.И. Экономический анализ доли просроченной задолженности в общем объеме задолженности по кредитам, выданным строительному комплексу // Казанский экономический вестник. - 2016. - №5. - С.98-103

### **Сведения об авторах**

**Вагизова Венера Ильдусовна** – профессор Высшей школы бизнеса, Казанский (Приволжский) федеральный университет, д.э.н, 420008, Казань, ул. Кремлёвская, 18, TW- venera.vagizova@mail.ru

**Кадочникова Екатерина Ивановна** – доцент кафедры экономической теории и эконометрики, Институт управления, экономики и финансов, Казанский (Приволжский) федеральный университет, к.э.н, 420008, Казань, ул. Кремлёвская, 18, TW-kad-ekaterina@yandex.ru

**Булатова Эльвира Ильдаровна** – доцент кафедры финансовых рынков и финансовых институтов, Институт управления, экономики и финансов, Казанский (Приволжский) федеральный университет, к.э.н, 420008, Казань, ул. Кремлёвская, 18, TW- bulatovaei@yandex.ru

**Vagizova Venera I.** – Professor, High school of business, Kazan (Volga) Federal University, doctor of economic sciences, 420008, Kazan, st. Kremlin, 18, TW-venera.vagizova@mail.ru

**Kadochnikova Ekaterina I.** – associate professor, Department of Economic Theory and Econometrics, Institute of Management, Economics and Finance, Kazan (Volga) Federal University, candidate of economic sciences, 420008, Kazan, st. Kremlin, 18, TW-kad-ekaterina@yandex.ru

**Bulatova Elvira I.** – Associate Professor, Department of Financial Markets and Financial Institutions, Institute of Management, Economics and Finance, Kazan (Volga) Federal University, candidate of economic sciences, 420008, Kazan, st. Kremlin, 18, TW-bulatovaei@yandex.ru

DOI 10.18720/IEP/2020.6/29

## **§ 6.3 Ключевые механизмы и инструменты развития инновационных кластеров**

### **Аннотация**

Важнейшими задачами в развитии экономики страны становятся использование национального инновационного потенциала, повышение

эффективности научных разработок и реализации результатов фундаментальных и прикладных исследований в инновационных процессах и продуктах. В статье рассмотрены инновационные кластеры и процессы, связанные с развитием новых технологий и продвижением результатов интеллектуальной деятельности на рынок. На примерах рассмотрены инструменты кластерного развития, отражена взаимосвязь процессов формирования и продвижения знаний с возрастанием устойчивости и конкурентоспособности предприятий кластера. Кластеры были выбраны как наиболее эффективно функционирующие инновационные структуры, в кластерах ускоряется инновационный процесс. Кластерные механизмы состоят из совокупности инструментов и последовательности этапов: инициирование, передача знаний, реализация идеи, разработка стратегии и план действий, формирования управляющей структуры, реализации программы развития. Стимулирование инноваций и коммерциализация технологий, поддержка сотрудничества между исследовательскими коллективами и предприятиями, международное сотрудничество – ключевые механизмы. Отмечено, что реализацию инновационной политики целесообразно ориентировать на развитие национальной инновационной системы, созданию инновационных кластеров и инфраструктуры, стимулирующей научно-технический прогресс и интеллектуальную деятельность. Развитие технологий на основе применения инноваций способствует опережению по сравнению с известными разработками.

**Ключевые слова:** инновационные кластеры, компетенции, продвижение результатов интеллектуальной деятельности, технологическое развитие, управление, инфраструктура.

### § 6.3 Key mechanisms and tools for the development of innovative clusters

#### **Abstract**

The most important tasks in the development of the country's economy are the use of national innovative potential, increasing the efficiency of scientific research and the implementation of the results of fundamental and applied research in innovative processes and products. The article discusses innovative clusters and processes associated with the development of new technologies and the promotion of the results of intellectual activity on the market. When analyzing the cluster development tools, the interrelation of the



processes of increasing the stability and competitiveness of cluster enterprises is highlighted. Cluster mechanisms consist of a set of tools and a sequence of stages: initiation, transfer of knowledge, implementation of ideas, development of a strategy and action plan, formation of a management structure, and implementation of a development program. It is noted that it is advisable to focus the implementation of innovation policy on the development of the national innovation system, the creation of innovation clusters and infrastructure that stimulates scientific and technological progress and intellectual activity. The development of technologies based on the application of innovations contributes to the advancement in comparison with well-known developments.

**Keywords:** innovation clusters, competencies, promotion of the results of intellectual activity, technological development, management, infrastructure.

### **Введение.**

Кластеры – точки опережающего экономического роста, опирающегося на высокий научно-технологический потенциал. Задачи на федеральном уровне: поддержка территорий, обладающих наибольшим потенциалом развития, приоритетная поддержка реализации инновационных проектов, развитие инновационной и образовательной инфраструктуры, повышение квалификации специалистов, организационная, экспертно-аналитическая и информационная поддержка. Раскрыт процесс управления инновационной деятельностью кластера, пользующейся спросом на глобальном рынке. Обоснованы механизмы и инструменты, способствующие развитию кластера.

Целью исследования является выявление и создание механизмов, способствующих непрерывному развитию кластера.

**Методика исследования** опирается на теоретические исследования и практические результаты, опубликованные в трудах ученых, материалах симпозиумов и конференций.

Для развития инновационных кластеров необходимо формировать инструменты кластерного развития, создать инфраструктуру поддержки, разработать методику проведения мониторинга кластерного развития, определить систему стимулирования инновационной активности предприятий, входящих в кластер. К инструментам кластерного развития относятся:

- поддержка развития сетей и трансфера знаний и технологий;
- технологическое развитие предприятий, входящих в кластер;
- компетенции технологических брокеров;
- организация централизованного привлечения инвестиций и субсидирование инновационных проектов.
- формирование программ повышения квалификации для специалистов кластера;
- развитие межрегионального и международного обмена инновациями.

Решающими факторами конкурентоспособности становятся скорость межотраслевого распространения информации, длительность адаптации к возникающим технологиям и смены контрагентов. Кластерная политика направлена на повышение конкурентоспособности предприятий кластера и содействие эффективности их взаимодействия [1, 14].

Программа развития кластеров:

Поддержка территорий, обладающих наибольшими возможностями развития

ЦЕЛИ { Инвестиции в инфраструктуру  
Развитие инновационной инфраструктуры  
Компетенции

Выполнение функций развития кластеров закрепляется за научными подразделениями, исследовательскими подразделениями, участвующими в создании интеллектуальной собственности. Выполнение инновационных проектов, разработка новых технологий, создание уникального продукта повышает конкурентоспособность предприятий кластера. Анализ главных факторов изменения внешней среды и формирование новых концепций развития. Перевод бизнес-идей в систему стратегических целей и показателей, формирование требований к новой стратегии. Построение новой модели деятельности: организационной структуры, функциональных схем и процессов [3, 13].

При создании центра кластерного развития все вопросы решаются специалистами на основе совещательного голосования. На рис. 6.3.1 отражены функции центра кластерного развития. В инфраструктуру кластера должны входить центры интеллектуальной собственности, центры консалтинга и оценки, центры компетенций, отделение технологического брокерства.

Размещение инфраструктурных объектов классического технопарка позволит организовать взаимодействие науки и бизнеса на территории. Важнейшей задачей кластеров является создание инновационных технологий, способных многократно повысить производительность труда и стать основой новых конкурентоспособных бизнесов, формиро-

вания малых инновационных предприятий, продвижения инновационных продуктов на мировой рынок.

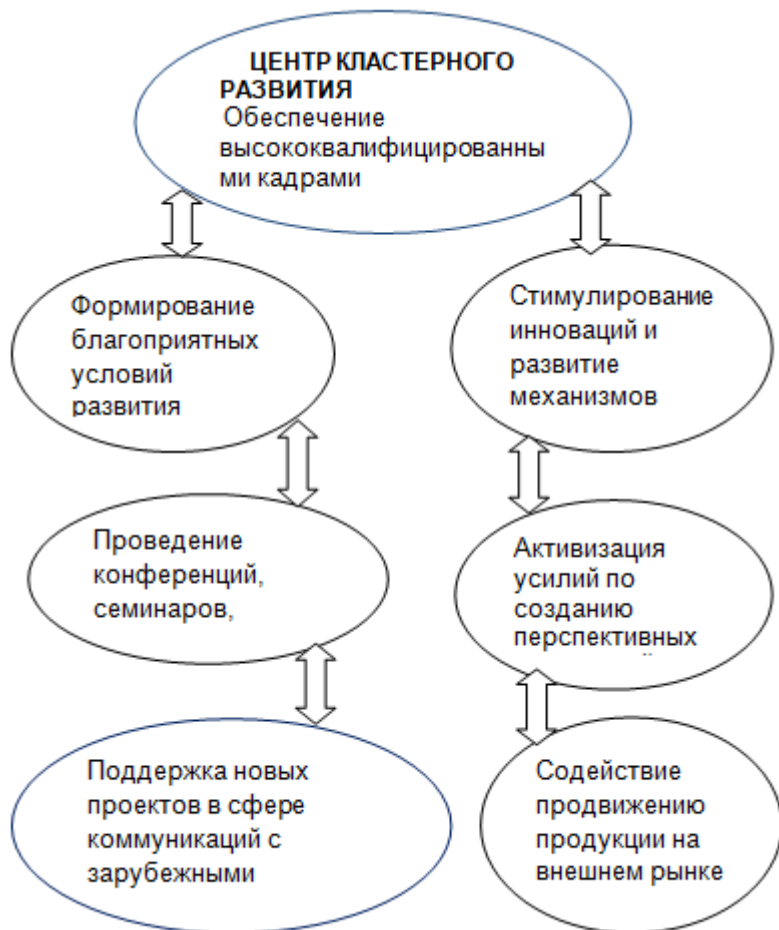
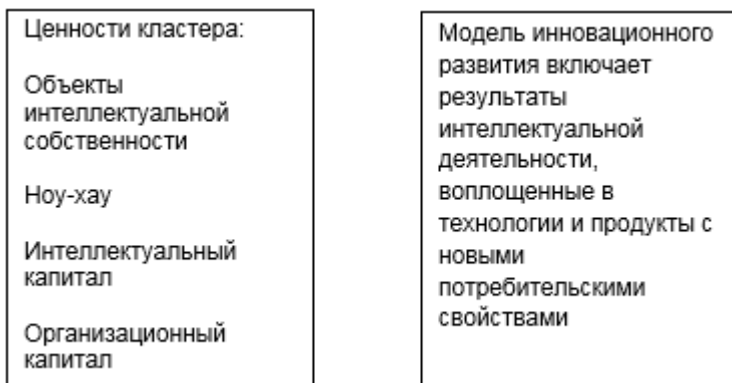


Рис. 6.3.1. Функции Центра кластерного развития

Компетенции персонала на основе знаний и способностей активизируют процесс создания результата интеллектуальной деятельности. Стремительный рост наукоемкости

товаров и услуг, интеллектуализация используемых технологий, обеспечивающих значительное повышение производительности труда, обеспечивается за счет обновления знаний и их постоянного пополнения. Создание результатов интеллектуальной деятельности резко активизируется при постоянном отслеживании информации о новых мировых разработках, высоких технологиях.



Основу создания результатов интеллектуальной деятельности (РИД) составляют совокупность процессов исследования актуальной информации, экспертного отбора ценных инновационных проектов, выделения уникальных разработок, наличие профессионального опыта.

Инновационное управление производством направлено на преобразование объектов интеллектуальной собственности в инновации и применение инноваций для создания опережающего развития производства. Развитие технологий на основе применения инноваций способствует опережению по сравнению с известными разработками [15, 18, 20].

Процесс управления знаниями направлен на решение проблемы организации доступа к структурированной информации, в удобной для пользователя форме. Алгоритм управления знаниями позволяет выделять и распространять уникальную информацию на основе интеллектуальных информационных систем, способствующих автоматизированному принятию управленческих решений в бизнес-процессах (рис. 6.3.2)

Система управления знаниями полностью интегрирована в инновационные процессы и связана с бизнес-средой, со стратегией компаний, с ситуациями внешней среды. Управление знаниями представляет комплексную систему управления интеллектуальным капиталом и продвижения результатов интеллектуальной деятельности на основе международного технологического обмена. Процесс создания знаний включает: формирование банка идей, экспертиза разработок, накопление ценной информации на основе проведенных симпозиумов, конференций, выставок.

Наличие высококвалифицированного персонала, высоких технологий, нового оборудования, современных информационных систем, баз знаний и участие в международных выставках активизирует инновационные процессы. Эффективность проведения инновационных разработок зависит от состояния инновационного потенциала предприятия, основу которого составляют интеллектуальные ресурсы. Важным инструментом объединения усилий науки, бизнеса и государства по реализации приоритетных направлений модернизации и технологического развития российской экономики служат технологические платформы.

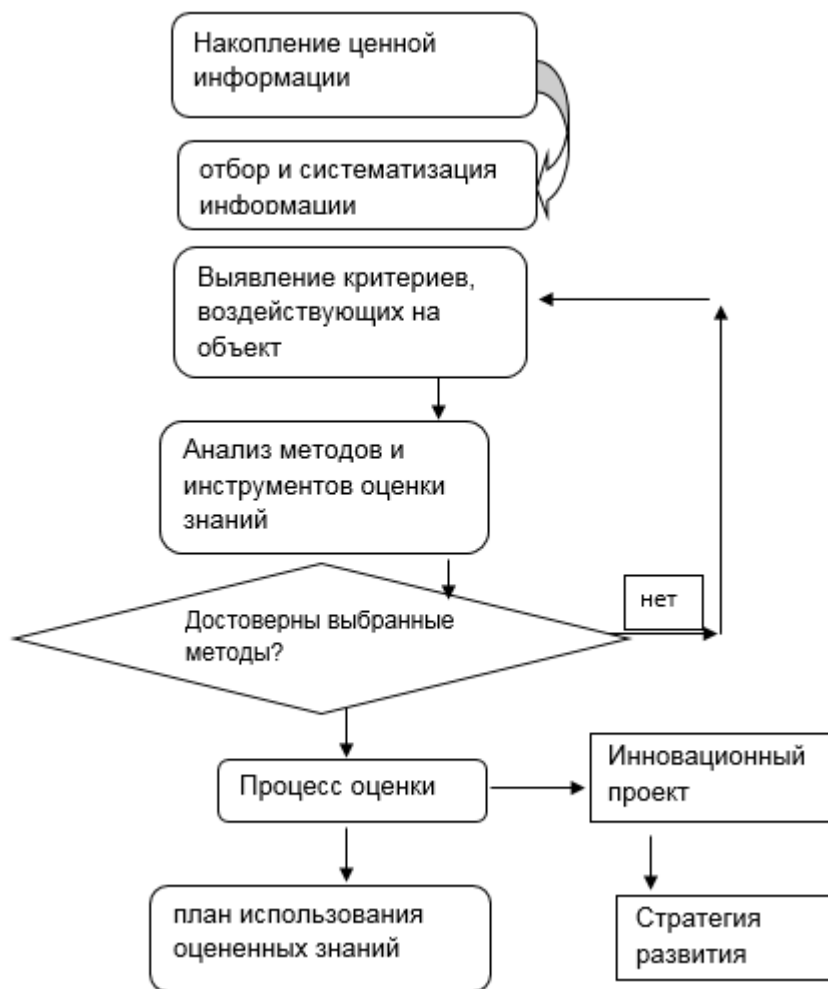


Рис. 6.3.2. Алгоритм последовательной оценки полученных знаний [5]

Технологическая политика государства – это комплекс мероприятий по созданию, адаптации и распространению в производстве новых технологий, который обуславливает

появление на рынке новых товаров, рост производственной эффективности предприятий. Для ее эффективного проведения необходимо создание информационно технологического пространства, информационной базы данных по научным и технологическим достижениям. Новые технологии рассматриваются как экономический ресурс. *Сохранение высокой конкурентоспособности достигается за счет выявления, оценки и использования интеллектуального капитала.* Анализ результатов интеллектуальной деятельности (РИД) показывает, что ценность товара ОИС определяется, с одной стороны, спецификой результатов интеллектуальной деятельности как объекта экономических отношений, с другой - особенностями института интеллектуальной собственности, в рамках которого происходит их реализация на мировом рынке. Предприятиям после реализации инновационного проекта и получения уникальных результатов, приобретения патента, необходимо ставить задачу продвижения такой разработки на внешний рынок. Для этого требуется создание инновационной инфраструктуры: финансовой, производственно-технологической, кадровой и экспертно-консалтинговой, которые сформируют положительные условия для коммерциализации разработок. Для активизации инновационной деятельности основное внимание следует уделять созданию и продвижению высокотехнологичных товаров в сфере промышленного производства.

Интеллектуальные информационные технологии это технологии, базирующиеся на различных способах и средствах представления манипулирования обработки, анализа, управления знаниями.



Отдельным цифровым технологическим решениям приходят интегрированные технологии – управления жизненным циклом предприятия, управления жизненным циклом изделия.

Кластеры включаются в глобальную сеть создания уникальных продуктов, так как в основе их деятельности появляются новые технологические разработки. Научно-исследовательские разработки должны заканчиваться патентованием новых разработок, которые воплощаются в выпускаемой продукции, представляемой интерес для потребителей высокотехнологичной продукции.

В инновационном кластере присутствует более развитая инновационная инфраструктура с многообразием форм сотрудничества его участников [11,16]. На рис. 6.3.3 показана взаимосвязь процесса инновационной деятельности на основе цифровой платформы [4]. В структуре технологической платформы показана взаимосвязь образовательно-научных центров, с НИОКР и производством, связь всех структурных составляющих: Центры кластерного развития, Территории инновационного развития, Центры трансфера технологий, Инжиниринговые центры.

Технологическая платформа – это механизм, направленный на быстрое развитие исследований и разработок в пределах конкретного сектора экономики. Платформа служит для объединения интересов и инновационных усилий предприятий, бизнеса, власти и разработчиков. Происходит интеграция науки и образования в бизнес-среду.

Проектная стратегия развития кластера включает ресурсно-товарную, технологическую, интеграционную и финансово-инвестиционную стратегии. Цифровые технологии

способствуют расширению технологической модернизации, улучшению условий для продвижения высоких технологий. Механизм взаимодействия участников кластера в процессе производства новой продукции способствует быстрой реализации бизнес-стратегий.



Рис. 6.3.3. Взаимосвязь процессов инновационной деятельности на основе технологической платформы [7]

Структурные составляющие кластера, развитию которых могут содействовать технологические платформы, важна для развития самого кластера. В большинстве случаев технологические платформы рассматриваются как один из инструментов развития кластеров.

Технологические процессы, описанные в цифровом виде, позволяют массово применять оборудование, работающее в автоматическом режиме. Технологическая платформа – это коммуникационный инструмент, направленный на активизацию усилий по созданию перспективных коммерческих технологий. Происходит цифровая трансформация отраслей экономики и их интегрирование в единое цифровое пространство.

Платформы, в зависимости от состава участников, могут быть сфокусированы на развитие разных партнерств, основными из которых являются: связи между научными организациями и вузами, связи между научными организациями, вузами и промышленностью, связи между различными компаниями и бизнесом. Технологические платформы рассматриваются также как инструмент межкластерного взаимодействия, они не привязаны к конкретной территории, а могут разрабатывать направления развития, важные для разных кластеров. При этом выделяются межрегиональные взаимодействия кластеров и межстрановые.

Цифровая трансформация — это магистральное направление технологического развития промышленности. Стратегические цели и приоритеты устойчивого развития предприятий кластера, это прежде всего развитие производственной инфраструктуры [17].

Современное промышленное производство использует цифровые и компьютерные технологии во всех аспектах своей работы. Практически все процессы, от непосредственного контроля и управления технологическим процессом до бизнес-планирования и документооборота, осуществляются в настоящее время с применением цифровых данных и цифровой инфраструктуры.

Поток информации, анализируемый при принятии решений, подразделяется на внутренний (ресурсы) и внешний (потребители, их ценностное отношение к новой технологии, конкурентная среда). Анализируя вопросы развития кластеров, выделяют:

- соответствие целям развития;
- качественные ресурсы;
- удовлетворенность участников кластера имеющимися сервисами;
- возможность расширения ассортимента работ и услуг, предлагаемых в кластере;
- создание новых технологий;
- возрастающий спрос на продукцию кластера;
- усиление связей между наукой и бизнесом;
- рост инвестиций в кластере;
- расширение сегментов глобального рынка.

Такие характеристики, как создание уникальной продукции, тесная взаимосвязь между наукой, производством и бизнесом, улучшение коммуникаций с потребителями продукции, непрерывное повышение квалификации специалистов, передача знаний могут совершенствоваться при участии и содействии профильных технологических платформ.

Инновационные кластеры активно могут развиваться при наличии доступа к новым ресурсам для выполнения новых разработок; участия в разработке приоритетных направлений развития отраслей; оптимизации бизнес-планирования, развития международного сотрудничества; эффективное управление человеческими ресурсами.

Кластеры стимулируют значительное повышение производительности и внедрение инноваций. Предприятия выигрывают, имея возможность обмениваться положительным опытом и снижать затраты, используя одни и те же услуги и поставщиков [12].

Методология кластерного развития в России должна преследовать две цели: разработку долгосрочных целей, разделяемых участниками кластеров, и создание механизмов для достижения этих целей. Механизмы достижения целей предполагают выполнение ряда задач: укрепление связей между участниками кластеров, проведение общих исследований для определения разделяемых всеми долгосрочных целей, создание институтов управления кластерами. Повышению конкурентоспособности и экспортного потенциала высокотехнологичных разработок в кластерах будет способствовать технологическая база, соответствующая современным требованиям. Инновационный кластер позволяет формировать гибкие и устойчивые горизонтальные связи между предприятиями и учреждениями, занимающимися разными видами деятельности, но способными составить единую цепь - от научной разработки через производство до технологического брокера и компании-экспортера. Это дает эффект синергии, усиливает каждого участника, позволяет создать продукт принципи-

ально иного качества. Участники кластера должны взаимодействовать друг с другом. Кластер должен иметь программу и стратегию развития и регулярно их совершенствовать, увеличивать количество коммуникационных мероприятий, стимулировать генерацию новых знаний и идей [19]. Международное взаимодействие должно стать одним из приоритетов для участников кластера и управляющих компаний. Оно стимулирует активное участие кластера в изменении институциональной среды его функционирования, распространение новых идей и технологий посредством совместных обучающих программ и инновационных проектов. Задачи развития (рис.6.3.4): необходимо разрабатывать документы, регулирующие развитие кластеров. Формировать базу данных проектов, стратегии развития, выделяя приоритеты развития кластера и включая их в стратегические документы. Отражать показатели ресурсов, необходимых для внесения изменений в научные заделы, технологическую цепь, стратегии повышения квалификации кадров, расширение каналов взаимодействия. Поддержка новых проектов в сфере коммуникаций.

Рассмотрим инструменты для приоритетного развития:

Формирование технологических платформ - это коммуникационный механизм между государством, наукой, образованием и бизнесом, задачи включают:

- Решение кадровых проблем и развитие международного сотрудничества;

- Стимулирование участников кластера к созданию инновационных проектов и их развитию;

-Взаимодействие технологических платформ и территориальных кластеров – неизбежный этап развития самого кластера так и инновационной системы в целом;

-Межотраслевое взаимодействие с другими технологическими платформами.

Создание площадок взаимодействия и обмена знаниями	Необходимость наличия:
Координация усилий между всеми участниками	Платформа технологическая
Распространение лучших практик.	Корпоративная аналитическая платформа, базирующаяся на едином хранилище данных
Включение приоритетов развития кластера в стратегические документы	Ресурсы интеллектуальные
Поддержка новых проектов в сфере коммуникаций	Ресурсы информационные
Консультативная, методическая и организационная помощь	Трансфер знаний
	Патентные стратегии
	Оценка рыночных возможностей
	Форсайт управление
	Международное сотрудничество
	Конференции, симпозиумы

Рис. 6.3.4. Процессы развития инновационных кластеров

Национальная инновационная система (НИС) состоит из основных подсистем: 1) академическая подсистема; 2) подсистема НИОКР; 3) производственная система; 4) подсистема управления интеллектуальной собственностью 5) технологического брокерства 6) информационно-технологические центры; 7) ассоциации международных связей [13]. Выделяем важную структуру – технологическое брокерство (рис. 6.3.5).



Рис. 6.3.5. Связь подсистем в национальной инновационной системе НИС [7, 8]



Техноброкер обязан взаимодействовать со всеми подсистемами НИС для успешной и эффективной деятельности, поскольку сам процесс технологического брокерства и в частности коммерциализации технологий тесно связан с указанными системами.

Выделенные на схеме механизмы гибко приспособляются к изменениям внешней среды и взаимодействуют между собой.

Технологическое брокерское событие – это инструмент продвижения технологий.

Этапы:

- выполнение научного проекта,
- проведение экспертизы результатов НИОКР,
- закрепление прав на интеллектуальную собственность,
- разработка бизнес-проекта,
- управление проектом на стадии внедрения в производство (технологии),
- проведение испытаний,
- подготовка рабочей документации,
- продвижение на выставках-ярмарках,
- оценка рыночной стоимости разработок (специалисты-оценщики),
- работа со специалистами центра коммерциализации технологий,
- использование интернет-инструментов для продвижения.

Продвижением инновационных проектов должны заниматься специальные эксперты-аналитики. В Европе таких

специалистов именуют технологическими предпринимателями или драйверами инновационных проектов, которые имеют соответствующие знания и опыт. В России также необходимо подготавливать таких специалистов. Требуется и создание рабочей группы по международному сотрудничеству в сфере инновационных технологий из числа представителей федеральных органов исполнительной власти [7, 9]. На всех этапах развития кластеров программы повышения квалификации не только выполняют образовательные функции, но и играют роль совместного проекта, способствующего установлению контактов между сотрудниками разных организаций, формированию групп по интересам, определению возможных направлений сотрудничества. Очень эффективны специализированные мероприятия, стратегические сессии, направленные на согласование участниками кластеров целей и стратегий, поиск общих интересов и разработку совместных проектов. Кластеры представляют собой инструмент корпоративного управления, позволяющий компаниям более эффективно взаимодействовать со своим непосредственным окружением (контрагенты, научно-исследовательские организации, производственные предприятия, ассоциации, региональные органы власти).

На ИТ-платформе компании обладают возможностью выстраивания кооперационных цепочек и создания проектов, которые могут получить прямой доступ ко всем мерам государственной поддержки, инструментам для продвижения своей продукции и услуг; к взаимодействию с органами власти, институтами развития и государственными корпорациями, инструментарию для автоматизации бизнес-

процессов (продвижение, закупки, проектная деятельность), а значит, их упрощению; возможности заключения сделки в системе смарт-контракт — посредством высоконадежных технологий блокчейна и многое другое.

В кластере должны быть сосредоточены разработки из самых передовых областей — искусственного интеллекта, беспилотных транспортных систем или биотехнологий. Все высокотехнологичные проекты, созданные в рамках кластера, прежде всего, должны отвечать интересам города и жителей, а также быть полезными для страны.

Развитие территориальных инновационных кластеров является эффективным механизмом привлечения инвестиций, активизации внешнеэкономической деятельности, развития инфраструктурного и кадрового потенциала, повышения конкурентоспособности организаций и соответствующих территорий [17-20]. Территориальные инновационные кластеры играют важную роль в экономическом развитии ведущих стран и регионов мира. Развитие кластеров стимулирует повышение производительности труда, формирование новых компаний и создание новых рабочих мест, способствует росту инновационного потенциала территорий, формированию конкурентных преимуществ и уникального облика региона или территории, способствующего привлечению инвестиций в регионы.

Научно-технологическая и инновационная политика:

Создание площадок взаимодействия и обмена знаниями

- Создание бизнес структур (бизнес инкубаторов),
- Привлечение технопарков) заинтересованных сторон
- Координация усилий между всеми участниками

- Поддержка кластерных инициатив
- Выявление общих инициатив проблем участников кластера и их возможное устранение

- Реализация совместных проектов
- Укрепление доверия между участниками

При формировании программы развития инновационных кластеров необходимо сформировать инструменты кластерного развития:

– создать инфраструктуру поддержки, разработать методику проведения мониторинга кластерного развития, определить систему стимулирования инновационной активности предприятий, входящих в кластер. К инструментам кластерного развития относятся:

– поддержка развития сетей и трансфера знаний и технологий;

– содействие формированию специализированных предприятий;

– формирование программ переобучения и переподготовки инновационных кадров;

– развитие брендинга;

– содействие технологическому перевооружению предприятий;

– развитие межрегионального и международного обмена инновациями;

– организация централизованного привлечения инвестиций и субсидирование инновационных проектов.

Важно и рассмотреть пример организации инфраструктуры у Московского инновационного кластера.

Инновационный кластер Москвы выступит единым интегратором всей этой инфраструктуры, чтобы помочь находить друг друга, чтобы создать единую информационную систему, чтобы создавать общую синергию этого колоссального потенциала.

Высшим коллегиальным органом управления фонда является Наблюдательный совет, в который вошли представители столичного Правительства и Президента России, руководители госкорпораций, ведущих научных учреждений — глава Российской академии наук, ректор Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, президент Курчатовского института.

Выделено, чтобы добиться успехов, требуется:

Слаженность работы предприятий, занимающихся разными видами деятельности, что умножает их потенциал.

ИТ-компаниям, инновационным и производственным предприятиям, институтам, лабораториям и заводам, разработчикам и производителям для успешного, быстрого и эффективного создания новых продуктов и поиска заказчиков нужна постоянная связь друг с другом.

**Особенность межотраслевого кластера** — в многообразии компетенций и квалификаций, постоянном обмене идеями и профессиональными знаниями между специалистами разных направлений. Взаимодействие смежных предприятий, учреждений, **занимающихся разными видами деятельности, но способных составить единую цепь** — от креативного агентства и конструкторского бюро до торговой компании-экспортера, — **дает эффект синергии**, то есть умножается потенциал каждого участника рынка.

Кластер – это гибкое объединение разноотраслевых предприятий на одной географической территории ради достижения общих рыночных целей.

Успех кластера зависит от слаженности работы его участников и комфорта экономической, информационной и юридической среды. Мировая практика показывает, что **обеспечение этих условий – компетенция государства**. Яркий пример успешного участия власти в организации кластеров – например, Китай. Московский инновационный кластер объединит всю существующую инновационную инфраструктуру, кадровый и производственный потенциал города в единую систему. Цель создания кластера – формирование в столице **благоприятных условий для производителей высокотехнологичной продукции**, готовых ориентироваться на экспорт. Правительство Москвы создало ИТ-платформу <https://i.moscow>, которая является цифровым двойником кластера и объединяет всю инновационную экосистему Москвы, а также предоставляет новые и уникальные возможности для взаимодействия субъектов инновационной экосистемы. Платформа доступна всем участникам рынка инноваций: научным и образовательным организациям, промышленным предприятиям, ИТ-компаниям, стартапам венчурным фондам и объектам инфраструктуры. В кластере должны быть сосредоточены разработки из самых передовых областей — искусственного интеллекта, беспилотных транспортных систем или биотехнологий. Все высокотехнологичные проекты, созданные в рамках кластера, прежде всего, должны отвечать интересам города и жителей, а также быть полезными для страны. При со-

здании Московского инновационного кластера учитывался опыт формирования крупнейшей в мире высокотехнологичной зоны «Чжунгуаньцунь» в Пекине. На нее приходится четверть экономики столицы Китая. В зоне «Чжунгуаньцунь» функционирует более 20 тысяч организаций с общим доходом 1,59 триллиона юаней (около 235 миллиардов долларов США), в которых работают 600 тысяч человек. Среди резидентов большое количество филиалов крупных транснациональных корпораций — Intel, Microsoft, IBM, Panasonic и других. 68 процентов компаний представляют сектор информационных технологий. В их числе ведущие китайские бренды Baidu, Sohu, Sinosteel, Youku, Wumart, Xiaomi, Stone Group, Founder Group, Legend, Taiji, Nantian.

ИТ-платформа кластера предоставит:

- Информацию о потенциальных партнерах для реализации кооперационных проектов, в том числе возможность найти поставщика, научную организацию, инвестора, услугу по технологической цепочке
- Инструментарий для автоматизации бизнес-процессов (продвижение, закупки, проектная деятельность)
- Сопровождение при взаимодействии с государственными институтами
- Финансовую поддержку в виде грантов и венчурного финансирования
- Интеграцию с другими маркетплейсами
- Возможность заключать сделки в системе смарт-контрактов — посредством высоконадежных блокчейн-технологий
- Кроме того, на территории города функционирует 787 организаций, ведущих исследования и разработки, око-

ло 15,7 тысячи ИТ-компаний, 7,4 тысячи крупных высокотехнологичных компаний, почти 300 малых инновационных предприятий, инжиниринговые центры, бизнес-инкубаторы.

- Благодаря высокой концентрации научного потенциала в Москве зарегистрировано 43 процентов от общероссийского уровня патентов на изобретения. Доля столицы в объеме несырьевого и неэнергетического экспорта страны составляет более 16 процентов. Кооперация этого потенциала в одну систему в рамках ИК даст мощный кумулятивный эффект для развития в Москве высокотехнологичного производства мирового уровня.

Высокие экономические показатели участников ИК повлекут рост экономики столицы в целом. Кроме того, кластер не только производит новые продукты. В нем рождаются новые компании, стартапы, проекты, команды специалистов, производственные, научные и коммерческие идеи и даже профессии. Кластер интенсивно развивает качественные профессиональные ресурсы. Усиление кооперации неизменно повлечет возникновение крупных инвестпроектов. На московском рынке вырастет конкуренция производителей, поставщиков и сервисных организаций.

### **Выводы:**

Проанализированы глобальные научно-технологические тенденции и обозначены ключевые научно-технологические приоритеты развития инновационных кластеров. Кластеры являются одним из инструментов реализации элементов новой экономики и представляют собой механизм повышения эффективности инновационной системы и отраслевого технологического развития. Выделена роль и значение активизации процессов коммерциали-



зации интеллектуальной собственности от выявления до использования технологических разработок возрастают при использовании цифровых технологий и включении в процесс таких факторов:

1. Выявление источников знаний на основе исследования актуальной информации для проведения НИОКР и инновационной деятельности на стадии зарождения инновационной идеи. НИОКР и инновации создают ценность, которая вызывает высокий потребительский спрос, рост конкурентоспособности и инновационной активности.

2. Анализ технологических барьеров, причин не позволяющих достигнуть уникальных преимуществ, снижение инновационных рисков.

3. Включение знаний об уникальных разработках улучшит структурную мобильность управления как основу расширения инноваций.

### **Направление дальнейших исследований**

В условиях планирования сотрудничества с Большой Евразией интересен опыт других стран в сфере инновационного развития на основе цифровых технологий, опыт функционирования кластеров.

### ***Литература***

1. *Пилотные инновационные территориальные кластеры в РФ* под ред. Гохберга Л.М. -М.: ВШЭ, 2013. -108

2. Глазьев С.Ю. *О стратегии развития российской экономики*. М.: ЦЭМИ РАН. 2001.

3. *Инновационные кластеры цифровой экономики: драйверы развития: труды научно-практической конференции с международным участием/* Изд-во Политехн ун-та. 2018. 534 с.

4. *Кластерная политика: достижение глобальной конкурентоспособности/*Абашкин В.Л., Артемов С.В. и др. -М.: ВШЭ, 2017. -324

5. Устинова Л.Н. *Цифровые технологии в управлении интеллектуальными ресурсами и инновационной деятельностью предприятий. В монографии СПб «Цифровая трансформация экономики и промышленности: проблемы и перспективы». Изд-во Политехн ун-та. 2017. С.233-254*

6. *Перспективные производственные технологии: новые акценты в развитии промышленности/ Дежина И., Пономарев А., - Форсайт Т. 8. № 2 2014 Дежина И., Пономарев А.*

7. Устинова Л.Н. *Технологическое развитие промышленности на основе продвижения результатов интеллектуальной деятельности. Труды конференции ИНИЦ РАН Инновации и технологии в XXI веке: современное состояние и перспективы. М.: 2019*

8. *Механизмы инновационно-технологического развития страны в международном сотрудничестве / Устинова Л.Н. / по материалам международной конференции ИНИОН РАН, 2 я часть ежегодника Большая Евразия: Развитие, безопасность, сотрудничество. Ежегодник. Вып. 2. Ч. 2. – М.: ИНИОН РАН, 2019. – 1040 с..*

9. *Forschungsunion, Acatech (2013) Securing the future of German manufacturing industry. Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0. Final report of the Industrie 4.0 Working Group (April 2013),*

10. *Hoft R. (2011) Lessons from Sematech. Technology Review, July 25. Available at: <http://www.technologyreview.com/news/424786/>*

11. *Бабкин А.В., Уткина С.А. Формирование инновационно-промышленного кластера на основе виртуального предприятия // Экономика и управление. 2012. № 10 (84). С. 58-61.*

12. *Tsatsulin, A.N., Babkin, A.V., Babkina, N.I. Analysis of the structural components and measurement of the effects of cost inflation in the industry with the help of the index method // Proceedings of the 28th International Business Information Management Association Conference - Vision 2020: Innovation Management, Development Sustainability, and Competitive Economic Growth, 2016. С. 1559-1573.*

13. *Бабкин А.В., Хватова Т.Ю. Развитие научно-исследовательского сектора в национальной инновационной системе России // Известия Санкт-Петербургского университета экономики и финансов. 2009. № 4 (60). С. 41-49.*

14. *Формирование новой экономики и кластерные инициативы: теория и практика / Адова И.Б., Алетдинова А.А., Байков Е.А. и др. - Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого. Санкт-Петербург, 2016.*

15. *Методология управления инновациями в промышленности / Краснюк Л.В., Османова А.М., Русинов Д.П., Алетдинова А.А., Волкова Н.В. и др. Коллективная монография. - Санкт-Петербург, 2013.*

16. *Kleyner G., Babkin A. Forming a telecommunication cluster based on a virtual enterprise / Lecture Notes in Computer Sciencex. 2015. Т. 9247. С. 567-572.*

17. *Машунин Ю.К., Машунин К.Ю. Стратегическое и инновационное развитие кластера на базе цифровой экономики // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 4. С. 85–99. DOI: 10.18721/JE.11406*

18. *Родионов Д.Г., Кичигин О.Э., Селентьева Т.Н. Особенности оценки конкурентоспособности инновационного регионального кластера: институциональный подход // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. Т. 12, № 1. С. 43–58. DOI: 10.18721/JE.12104*

19. *Бабкин А.В., Байков Е.А. Коллаборация промышленных и творческих кластеров в экономике: сущность, формы, особенности // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2018. Т. 11, № 4. С. 141-164. DOI: 10.18721/JE.11411.*

20. *Федоськина Л.А. Особенности функционирования регионального инновационного на принципах бережливого производства // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. Т. 12, № 5. С. 117–129. DOI:10.18721/JE.12509*

### **Сведения об авторе**

**Устинова Лилия Николаевна** – профессор, д.э.н. Российской государственной академии интеллектуальной собственности (РГАИС), 117279 г. Москва, ул. Миклухо-Маклая д.55а, Liliia-ustinona@mail.ru.

**Ustinova Liliya N.** – Russian State Academy of Intellectual Property

## Глава 7. Цифровизация в образовании. Проблемы подготовки современных кадров для цифровой экономики

DOI 10.18720/IEP/2020.6/30

### § 7.1 Разработка образовательной траектории с целью обеспечения качества на принципах бережливости

#### **Аннотация**

В статье проведен анализ эффективности интеграции принципов бережливости в операционную структуру предприятия исходя из формирования на базе «опорной школы» у специалистов подходящих образовательных компетенций. Проведен анализ соответствия Санкт-Петербургских школ и педагогического контингента вызовам современных экономических агентов, нуждающихся в инициативных кадрах, способных к разработке оптимизационных решений на базе применения инструментов бережливого производства. В соответствии с основными результатами мониторинговых исследований деятельности общеобразовательных организаций Санкт-Петербурга, проведенных кафедрой социально-педагогических измерений Санкт-Петербургской академией постдипломного педагогического образования, было определено соответствие основных задач сегодняшней Санкт-Петербургской школы и субъектов хозяйствования в сфере стимулирования креативного потенциала своих сотрудников, занятых в применении принципов бережливости. Установленные взаимосвязи обеспечивают возможность построения модели образовательно-научной-промышленной интеграции, в рамках которой могут быть определены основные направления устойчивого развития социально-экономической системы.

**Ключевые слова:** образовательная траектория, ОНПК, принципы бережливости, экономические агенты, опорная школа, мониторинг, качество.

## § 7.1 Development of an educational path to ensure quality based on the principles of lean

### **Abstract**

The article analyzes the effectiveness of integrating the principles of thrift into the operating structure of the enterprise based on the formation of suitable educational competencies for specialists on the basis of a “support school”. The analysis of compliance of St. Petersburg schools and the teaching staff with the challenges of modern economic agents in need of initiative personnel capable of developing optimization solutions based on the use of lean manufacturing tools is carried out. In accordance with the main results of monitoring studies of the activities of educational institutions of St. Petersburg conducted by the Department of Social and Pedagogical Measurements of the St. Petersburg Academy of Postgraduate Pedagogical Education, the correspondence of the main tasks of today's St. Petersburg school and business entities in the field of stimulating the creative potential of their employees in applying the principles of thrift. The established interconnections provide an opportunity to build a model of educational-scientific-industrial integration, within the framework of which the main directions of sustainable development of the socio-economic system can be determined.

**Keywords:** educational trajectory, ONPK, principles of frugality, economic agents, basic school, monitoring, quality.

### **Введение**

Перспективы национальной экономики сегодня связываются со способностью научно-промышленно-образовательного комплекса к генерации знаний, технологий, продуктов и услуг, отвечающих запросам внутреннего и внешнего рынков к уровню их качества. Достижение требуемого уровня потребительской способности обуславливает конкурентоспособность как отдельно рассматриваемых субъектов хозяйствования, общественно-образовательных институтов и научно-исследовательских объединений, так и их комплекса. Для каждого из них характерны свои субъектив-

ные системы координат, определяющие требования по качеству к результатам их деятельности. Объединяющим началом здесь служит тезис относительно их тесной взаимосвязи и наличия синергического эффекта их взаимодействия, который представляется возможным измерить и комплексно направить в сторону созидания всей национальной социально-экономической системы[1]. **Гипотеза** относительно взаимного влияния элементов научно-промышленно-образовательного комплекса была уже многократно подтверждена всей методологией инновационного развития, освещенной в трудах ученых, объединившихся в целую научную школу.

Остается спорным вопрос определения стратегического центра образовательно-научно-промышленного комплекса (ОНПК), через который можно управлять качеством его функционирования, что определяет актуальность исследований в данном направлении.

**Методы и постановка задач исследования.** В рамках настоящего исследования используются методы научного познания, нацеленные на определение стратегического ядра альянса наука-промышленность-образование, вокруг которого закручивается спираль интеллектуально-творческого потенциала, питающего знаниями и умениями всю социально-экономическую инфраструктуру. Где именно формируется та квинтэссенция научного знания, бытовых рационализаторских находок, практик-ориентированных образовательных техник и случайных знаний, полученных в результате операционных действий? Очевидно, что это блок образования, обеспечивающий научную деятельность и промышленность требуемыми входными ресурсами - ка-

чественными профессиональными компетенциями. При этом остается ряд открытых вопросов: Как реализуется выработка необходимых знаний, технологий и информационных ресурсов, как и в каком виде осуществляется их подача на соответствующий системный уровень ОНПК? Ведь, например, знания ученого, сотрудника НИИ бесполезны в том виде, в котором он готов их экстраполировать на окружающие объекты, в условиях производственной системы, куда интегрированы специалисты с набором практико-ориентированных компетенций. Также как оптимизатор производства, своего рода мыслитель и творец, на своем практическом опыте дошедший до инновационных решений, часто не обладает достаточным уровнем образования и диалектики научного мышления, чтобы донести свои разработки до авторитетного сообщества ученых, разработчиков, проектировщиков, задействованных в структурах НИОКР. Наличие коммуникативного разрыва очевидно, что снижает комплексный уровень качества функционирования. Образовательный комплекс, являясь ядром ОНПК, способен сократить данные расхождения и компенсировать систему знаний различных партнерских групп, интегрированных в альянс.

В целях разработки механизма управления качеством функционирования ОНПК путем построения соответствующих образовательных траекторий, следует отталкиваться от понятия «опорного вуза», как основа формирующего элемента альянса [2]. Можно развить данную мысль в направлении теории онтогенеза, предполагая, что развитие личности человека и его обучение происходит с самого рождения. Таким образом, возникают сомнения относи-

тельно исчерпывающей роли высшего учебного заведения в процессе развития индивида, при котором он будет способен в дальнейшей своей профессиональной деятельности к генерации эффекта синергии, комплексного восприятия своей профессиональной деятельности и осознания ее целевых результатов. Достижение указанных целей зависит не только от интеллектуального и профессионального уровня специалистов, но также от уровня их вовлеченности в выполняемый процесс и погруженности в корпоративные ценности организации. Данные условия опосредованы уровнем личностного развития и нравственно-культурными ценностями индивида, впитанными им на протяжении всего процесса становления и взросления. Одним из своих приоритетов деятельности вуза декларируется «воспитание студентов и обеспечение их личностного развития в процессе обучения», однако на этапе получения высшего образования индивид уже демонстрирует практически сложившуюся мировоззренческую модель, которая является результатом института семьи и основного школьного образования. Соответственно, на уровне вуза происходят завершающие стадии подготовки обучающихся к ведению профессиональной деятельности, потому что вуз становится конечным передаточным звеном, связующим трудовой потенциал с заинтересованными в нем экономическими агентами [3].

Очевидно, что отправная точка построения образовательной траектории, выполняющей функцию обеспечения качества развития альянса, должна быть определена на более ранней стадии образования индивида. Таким образом мы переходим от понятия «опорного вуза» как центра



силы в образовательно-научно-промышленном комплексе (ОНПК) к понятию «опорная школа».

Именно школа закладывает все необходимые базовые условия развития личности и ее становления, тем более, что именно в период школьного образования педагогический состав тесно коррелирует со всей инфраструктурой жизнедеятельности ребенка, включая семью и ближайшее окружение. Первый учитель может стать той направляющей силой, которая будет двигать будущего члена общества и субъекта экономических отношений по всей траектории становления его личности и интеллекта, очерчивающей всю его жизненную парадигму. Таким образом, закладка креативного потенциала индивида, происходящее на этапе школьного образования, способна обеспечить генерацию эффекта синергии, обеспечивающего сопряженность функционирования всех элементов новой социально-экономической системы [4, 16].

Логика подобных рассуждений должна быть подкреплена аналитическими взаимосвязями, установленными на базе использования статистического инструментария. Необходимо определить систему показателей, отражающих сущность явлений, между которыми предполагается наличие связи и построить модель [5]. Показатель «опорная школа» предполагает связь со всеми тремя элементами комплекса и может выступать в роли регрессора искомой модели оценки качества функционирования ОНПК: наука (воспитание креативного мышления и творческого подхода), образование (передача накопленных на начальном уровне образовательных компетенций заинтересованному в них экономическому агенту), промышленность (психоло-

гическая зрелость и воспитанная способность к восприятию ценностей корпоративной культуры). Что также наглядно отражено в каждом элементе ОНПК, является неким результатом его функционирования и может быть рассмотрено в роли результирующей функции? Система Кайдзен и концепция построения операционной системы на принципах бережливости в полной мере демонстрирует искомый эффект синергии. Бережливое производство представляет собой не просто еще одну новомодную концепцию управления процессом, производящим некий продукт. Методология бережливого подхода сама является потребительской ценностью. Лояльность потребителя к результатам деятельности предприятия, широко применяющего принципы бережливости, значительно возрастает. Это обусловлено высоким репутационным рейтингом предприятия, ростом его благонадежности для потребителя. Подобный эффект обусловлен восприятием рынком бережливости как гарантии качества процесса и продукта, наличием прогрессивных технологий, высокого уровня мотивации всех участников и высоким уровнем социальной ответственности бизнеса. Система бережливого производства - это и наука, произвольно генерируемая «синим воротничком» в рамках его усилий по выравниванию процесса и повышению его результативности. Кроме того, принципы бережливости необходимо диффузировать по всему операционному циклу, чтобы обеспечить механизм вытягивания, здесь применимы схемы ротации кадров и наставничества. Бережливое производство - это продукт операционной системы, генерируемый ею для саморегуляции, применяемый как антикризисный инструмент и метод оптимизации. Производственная

инфраструктура, опираясь на корпоративную культуру, активизирует творческий потенциал сотрудников и их креативную энергию. Возникнув как операционный инструмент системы, бережливый формат хозяйствования со временем переходит в методологию, содержащую целый комплекс научных подходов и практика ориентированных решений. Концепция бережливости - это и средство достижения комплексного уровня качества процесса и продукта, и сам интеллектуальный продукт, имеющий собственную потребительскую ценность.

**Цель исследования.** Представляется целесообразным разработать систему теоретических положений и аналитических процедур оценки качества функционирования ОНПК в виде модели интегрального потенциала ОНПК, на основе установления взаимосвязи между критериями формирования образовательной траектории на базе «опорная школа» и профессиональных компетенций, необходимых для реализации принципов бережливости на производстве. Комплексный показатель качества функционирования системы бережливого производства может быть представлена в количественном виде, выступая в роли результирующей функции, с перспективой разработки измерительного инструментария для оценки всего интегрального потенциала ОНПК.

Методология исследования - системный и синергетический методы изучения бережливых подходов в контексте менеджмента качества предприятия и как инструмента практического приложения системы знаний, полученных на базе «опорной школы». Методической основой послужили

такие методы научного познания, как: системный анализ, метод анализа и сравнения, системность, комплексность.

Теоретической основой исследования явились труды зарубежных и отечественных ученых, посвященных изучению концепции бережливости и ее взаимосвязи с процессом познания и обучения индивида в онтогенезе. Установление подобной взаимосвязи определяет вклад бережливого производства не только в повышение качества функционирования отдельно взятого субъекта хозяйствования, но и всей научной базы операционного менеджмента. Понятие «бережливость» поднимает целые пласты социально-психологической материи общества. Специалист, погруженный в данную систему, воссоздает ее основы в своем личном бытовом пространстве и структуре мировоззрения. Соответственно, он транслирует «бережливую модель» во все сферы своей жизнедеятельности. Таким образом, происходят глубокие преобразования в системе координат всей социально-экономической модели общества. Существует множество научных трактовок и рассуждений о преимуществах и эффективности концепции японского менеджмента - Кайдзен и методов бережливого производства. Инструменты бережливого производства, реализуемые в рамках данной концепции, находят свое широкое применение в самых различных секторах отечественной системы хозяйствования. Полагается, что для успешной интеграции японского опыта в системе менеджмента российских предприятий требуются соответствующие компетенции у сотрудников, вовлеченных в подобные разработки. Речь идет не столько об освоении сотрудниками определенных алгоритмов действий, сколько о создании соответствующей

корпоративной культуры, способной генерировать творческие находки, рационализаторские предложения и активное приложение креативного потенциала специалистов к решению основных операционных задач. Для воспитания соответствующих условий и предпосылок к возникновению философии Кайдзен на предприятии, требуется закладывать концептуальное понимание методологических основ системы в сознании сотрудников на протяжении всего процесса интеллектуального и эмоционально-психологического формирования личности. Данные этапы становления индивида реализуются воспитательными и образовательными институтами, в стенах которых будущий трудовой ресурс получает свои профессиональные компетенции.

Будучи одним из прикладных инструментов ОНПК и демонстрируя свой вклад во все входящие в него элементы, концепция бережливости интересна экономическим агентам диалектикой своего развития, которую можно охарактеризовать способностью к «самогенерации». Экономический субъект, успешно внедряющий технологии бережливого производства в своей деятельности, преуспевает в сохранении своей ресурсной базы, которая не расходуется на компенсирование ошибок различного рода. Сохраненный ресурс и продукт представляет собой новую добавленную стоимость реализуемого процесса. Сохраняющий и создающий эффект обеспечивают «бережливые кадры» - сотрудники предприятия, по-новому осмыслившие конечные цели своей деятельности. Эти кадры обеспечивают процессу возможность с большей отдачей использовать вложенные в него производственные силы, не распыляя их на бесполезные операции. Операции не обеспечивающие до-

полнительную потребительскую ценность, называемые «мудами» различных уровней значимости, всегда завуалированно присутствуют в процессе. Их происхождение обусловлено привычкой исполнителей к выполнению, некоторых операций, шаблонностью стандартизированных технологических решений, не способных учесть нюансы возникающих операционных ситуаций и событий. Во избежание необходимости выполнения подобных действий, загромождающих операционный цикл и вносящих в него различные несоответствия, от персонала требуется проявлять творческий подход в своей работе. При этом возникают риски нарушения регламентов и норм выполнения операций, предписанные службами технологической подготовки и проектирования процесса либо вышестоящими органами. Практические рекомендации по сохранению управляемости процесса с возможностью определения зон реализации инициативных решений, принимаемых исполнителями, являются объектом разработок специалистов по бережливому производству. Данные разработки могут быть скомпилированы в чрезвычайно эффективные прикладные методик. Успешная апробация таких подходов в условиях конкретного предприятия обретает самостоятельную потребительскую ценность и статус нематериального актива организации. Внедренная в неких конкретных условиях концепция бережливого производства становится целой научной методологией, на базе которой могут формироваться школы наставников и кайдзен-мастеров.

### **Полученные результаты**

Профессиональная компетенция по реализации принципов бережливого производства возникла сравнительно

недавно в классификаторе специальностей, востребованных на рынке труда. Профессия кайдзен-менеджер либо «специалист по бережливому производству» пока не сформулирована в конкретный классификационный набор навыков и умений. Данная собирательная характеристика определяет специалистов, способных в определенных условиях хозяйственной деятельности и существующей в ней корпоративной культуры, разработать методiku включения сотрудников в систему особого восприятия своей деятельности и ее понимания в масштабе всей организации. Восприятие своего частного вклада в общий процесс и осознание комплексности всех звеньев выполняемого процесса обеспечивает ту самую генерацию всеобщего результата под названием «синергия».

Любому субъекту хозяйствования необходим такой специалист, способный взглянуть в рутинный процесс и выявить в нем скрытую ошибку либо отыскать схему оптимизации производимых действий. Подобные находки отличаются своей спецификой и зависят от характера процесса. Универсальных рецептов нет, имеются лишь достаточно стандартизированные организационные подходы к разработке технологий бережливого производства в условиях тех или иных экономических агентов. Таким образом, у предприятия имеется очевидный спрос на подобные компетенции и живой интерес к происхождению источника креативного потенциала.

В данной связи, обращаясь к теории онтогенеза, следует определить изначальное происхождение базовых факторов генерации креативного потенциала у сотрудников предприятия, склонности к разработке и использованию

методов бережливого производства и мотивации к творчеству на рабочих местах, где и возникают ценнейшие рационализаторские предложения.

Когда же формируется подобное мышление и заинтересованность исполнителя на любом операционном уровне получать максимальные результаты как для себя, так и для всей организации в целом? На каком этапе у индивида формируется подобный стимул к выработке творческой энергии? Вероятно закладка подобных стимулов происходит на самых ранних этапах становления личности, в семейных институтах и на уровне школы. Ребенок улавливает ценностные ориентиры и основные жизненные принципы в процессе своего развития в кругу семьи, друзей, общественно-социальной среды обитания. Следующей важной вехой в формировании его нравственно-этических устоев, интеллектуально-культурного содержания и творческих предпосылок является общее начальное образование, переходящее на последующие ступени образования. Вплоть до начала своей профессиональной деятельности и в процессе деятельности в рамках программ профессиональной переподготовки, у индивида формируются мотивационные стимулы к творческому восприятию своего труда. Именно школа и первый учитель являются некоей квинтэссенцией способности и стремления ребенка творить и совершенствоваться во всех своих начинаниях. Креативное мышление формируется у человека с юных лет, в условиях деликатного и внимательного отношения окружающего социума к его творческой индивидуальности. Данная способность с течением жизни только усиливается и ищет своего прило-



жения в решении профессиональных задач и жизненных ситуаций.

В исследовании выдвигается гипотеза относительно тождественности ценностных ориентиров, закладываемых современной системой школьного образования и концепцией бережливости для реального операционного процесса.

С точки зрения рассуждения на предмет наличия в школьном образовании установок, способных культивировать у ученика искомых качеств, можно сформулировать вопрос следующего содержания: Какие же установки должен транслировать современный учитель своим воспитанникам, чтобы из них выросли будущие рационализаторы? В своей профессиональной деятельности учитель выступает, прежде всего, как личность, реализующая в совместной с учащимися и их родителями деятельности вполне определенные образовательные и социальные задачи. Внутренний мир учителя, ценностные ориентации, его идеалы выступают существенным фактором развития учащихся. Вера в свою важную общественную миссию является одной из особенностей ориентации учительства[6].

Учитель в современных условиях выступает не в виде статического образа, а как динамично развивающаяся фигура, составляющая основу образовательного процесса.

Педагог XXI века, несмотря на сложности социально-экономического плана, тем не менее адекватно реагирует на все изменения обстановки, ищет и находит новые подходы в работе с детьми, активно занимается инновациями в учебной и воспитательной работе, включается в процессы гуманизации и гуманитаризации образовательного процесса, откликается на все возрастающие требования родите-

лей, находит способы наиболее полного удовлетворения социального заказа и запросов родителей и детей.

Основополагающим элементом любой человеческой деятельности выступает система принятых, интернализированных каждой личностью ценностей. У учителей эти ценности несут особую нагрузку. Ценности составляют основу профессиональной деятельности и личностной позиции педагогов, формируя основные ориентиры и направления конкретного, повседневного поведения.

С точки зрения решения поставленной задачи, состоящей в проверке гипотезы соответствия ценностных доминант, вписанных в образовательный процесс современной школы и рационализаторских методик бережливого производства, были проведены соответствующие исследования. В соответствии с основными результатами мониторинговых исследований деятельности общеобразовательных организаций Санкт-Петербурга, проведенных кафедрой социально-педагогических измерений Санкт-Петербургской академией постдипломного педагогического образования, были определены основные задачи сегодняшней Санкт-Петербургской школы. Для оценки динамики социально-педагогической ситуации приведено сопоставление данных 2015, 2016-2018 и 2019 гг. с учетом корректировки инструментария[7].

Была проведена оценка деятельности учителей, прежде всего, с самых исходных позиций: каковы в их системе взглядов основные социальные задачи школы как института образования и мастерской креативного потенциала. Совокупность этих задач представлена в таблице 7.1.1.

Табл. 7.1.1. Основные задачи системы школьного образования (по мнению учителей)

№	Ответы учителей	%
1.	Научить уважать труд, ценить профессионализм и компетентность.	64%
2.	Ориентировать школьников на большую самостоятельность, ответственность.	57%
3.	Обеспечить возможность получить в школе навыки общения, умения взаимодействовать с людьми.	51%
4.	Показать важность уважения к человеческой личности, к достоинству.	47%
5.	Дать детям представление о том, что значит быть гражданином своей страны.	37%
6.	Сформировать установку на защиту природы	33%
7.	Дать представление о демократическом устройстве, общества, его основных достоинствах (свобода личности, равенство перед законом ...)	20%

Анализ ответов приводит к выводу о том, что четыре позиции значительно преобладают над остальными, имея значения одного порядка. К ним относятся умение уважать труд, ценить профессионализм и компетентность (64%), ориентация на большую самостоятельность, ответственность (57%), обеспечение возможности получить в школе навыки общения, умения взаимодействовать с людьми

(51%), важность уважения к человеческой личности, к достоинству (47%). Лидирующие позиции отражают нацеленность школьного образования на формирование предпосылок в сознании обучающихся на самостоятельность мышления, творческий подход к решению задач профессиональной деятельности, уважение остальных участников деятельности и стремление к совершенствованию и профессиональному росту. Данные составляющие обеспечат будущим кадрам предприятия необходимую мотивацию к рационализаторству и творчеству на местах, что отличает специалиста по бережливым технологиям.

Обратим внимание на то, что учительство Санкт-Петербурга в значительной степени ориентировано на формирование у детей важнейших социальных установок, связанных с жизнью в современном обществе. Достойная оценка профессионализма и компетентности, развитие коммуникативных начал развивающейся личности ребенка, умение его взаимодействовать в коллективе, находить приемлемые стратегии поведения, не противоречащие внутренним принципам, - все это черты человека, живущего в современном, гражданском обществе. Заметим, что современному российскому социуму отмеченные качества еще не присущи в достаточной степени[8]. И поэтому представляется особенно актуальным выявление таких черт именно у педагогов, представляющих собой наиболее активную социальную страту современной интеллигенции. Таким образом явно прослеживаются предпосылки к формированию у будущих специалистов осознания важности корпоративной культуры с ее этическими нормами, интегрированными в деловые коммуникации на рабочих местах. Именно цен-

ностные ориентиры сотрудников создают эффект синергии, сопряженности усилий и комплексность генерируемого эффекта труда.

Заметим, что исследования кафедры социально-педагогических измерений СПбАППО постоянно подтверждают, что современная генерация школьников по-иному воспринимает окружающую действительность. Дети адекватно реагируют на происходящие перемены в отличие от учителей, большинство которых сформировались как личности в других условиях. Именно поэтому представляется целесообразным, чтобы руководители системы образования своевременно прислушались к тем новым запросам, которые явно просматриваются в ответах школьников. Школа начинает осознавать превосходство своих воспитанников и в свою очередь учится прислушиваться к ним в вопросах определения неуловимых колебаний культурно-нравственной конъюнктуры социума. Экстраполируя данную устоявшуюся закономерность на функционирование экономических агентов, можно рассмотреть «уважение» мнения синего воротничка при разработке стратегических решений управляющей системой процесса. Данное условие является неким залогом успеха внедрения технологий бережливого производства и их успешной дальнейшей адаптации к особенностям процесса через усилия исполнителей.

Очень важно, что все категории респондентов обратили внимание на такую задачу школы, как формирование умения мыслить самостоятельно. Сравнение полученных данных с результатами прошлых исследований, приводит к выводу о некоторых устоявшихся смещениях педагогиче-

ской системы взглядов и концепций от простой передачи знаний к привитию навыков самостоятельной работы и умению в 2015 году эту задачу в основном возлагали:

- на школу и семью - 65%,
- только на школу - 36%,
- только на семью - 6%.

Данное наблюдение отражает самостоятельность мышления учащихся школ и наличие у них потребности в деликатном направляющем векторном воздействии наставников, без грубого навязывания своих субъективных оценок.

Выбор основных задач школы учителями 2019 года отличается:

- некоторым отходом от прежних, традиционных взглядов на цели образования, при котором получение знаний считалось более приоритетной задачей, чем развитие общечеловеческих, ценностно-ориентированных качеств личности ребенка, склонности к творческому поиску и кредитивному началу;

- стремлением перевести решение таких задач, как развитие общекультурного кругозора, привитие опыта и навыков общения в обществе, развитие представлений о ценностях, смысле жизни в круг проблем, решаемых совместно и школой, и семьей;

- поддержкой данной позиции учениками и их родителями, которые заинтересованы не только в получении детьми прочных знаний по предметам, но и в развитии умений и навыков общения и самостоятельного мышления.

Очевидно, что воспитательные установки Санкт-Петербургской школы способны сформировать у детей

творческо-интеллектуальный задел, необходимый для осуществления ими в дальнейшем рационализаторской деятельности и творческой активности при выполнении профессиональных задач[9-11]. Данные навыки могут быть только сформированы в ходе естественного становления личности, при котором роль образовательных институтов сводится к деликатному направляющему воздействию. Система современного школьного образования и педагоги принимают на себя роль навигаторов в процессе познания детьми окружающей реальности. Учитель должен создать созидательную почву для развития ребенка без навязывания ему догм и правил. Подобный посыл должен переходить управляющей системе субъекта хозяйствования и стать основой для взаимодействия менеджера и подчиненного при разработке коллегиальных схем оптимизации на базе бережливого подхода и иных методик, обеспечивающих процессу устойчивого развития [12, 13].

**В результате проведенных исследований** было установлено наличие корреляционной связи между образовательными установками, определяемыми современной школой и производственной системой, организованной на принципах бережливости. Тезис «опорная школа» полностью себя оправдывает, являясь отправной точкой для закладки важнейших навыков проведения изыскательской деятельности, рационализаторских разработок в целях улучшения как подотчетного процесса, так и себя самого в его рамках, с присуждением почетного звания «кайдзен-менеджер». Улучшающие воздействия на процесс имеют стационарный характер, корректируя технологические карты процесса и его проектные значения. Данные изменения,

а также оперативные управленческие воздействия в состоянии производиться силами производителей, которые выступают в качестве технологов и проектировщиков, менеджеров по качеству. Реализуя такой широкий спектр функций, исполнитель в полной мере берет на себя роль модератора процесса развития комплекса научно-прикладных знаний.

На базе установленной взаимосвязи «опорной школы» и компетенций специалистов по бережливому производству [14,15] можно подойти к разработке методики оценки качества функционирования ОНПК, развивая вектор оказываемых образовательных воздействий в различных направлениях [16,17,18]. Таким образом, модель интегрального потенциала ОНПК может выступать как сумма кадровых, производственно-технологических, научно-технических, финансовых и структурных ресурсов, которыми обеспечивается потенциал развития комплекса. На данном уровне интегральный потенциал ОНПК может быть определен следующей формулой:

$$IP = \{K, PT, NT, F, S\}, \quad (1)$$

Где:

*K* – кадровый потенциал;

*PT* – производственно-технологический потенциал;

*NT* – научно-технический потенциал;

*F* – финансовый потенциал;

*S* – структурно-управленческий потенциал.



Данная методика является аргументированной и касается широкого спектра факторов внутренней и внешней среды, которые должны быть учтены при разработке модели при любом уровне нестабильности рыночной конъюнктуры. С учетом широкого развития принципов бережливости, эффект синергии науки-образования-производства будет генерироваться на уровне самих хозяйствующих субъектов, что ускорит инновационные, научно-изыскательские и качественные изменения операционной системы. Локализация ОНПК вблизи реального сектора экономики, позволит сократить цикл разработки и внедрения на производстве наукоемких решений и упростить процесс аккумулирования всей необходимой для этого ресурсной базы.

Кроме того, следует учесть тот факт, что проведение оценки по данной методике требует наличия мощной информационной базы, обеспечивающих управленческую систему всем спектром необходимых показателей, измеряемых и фиксируемых в специальных информационных системах. Таким образом, в качестве инструментария внедрения и эксплуатации представленной методики, необходима разработка интегральных модулей, осуществляющих сбор необходимого статистического материала и регулярного мониторинга входящих в нее регрессоров.

*Статья подготовлена при финансовой поддержке РФФИ в рамках выполнения исследований по проекту № 19-010-00968 «Методология и инструментарий цифровизации управления качеством системы образования и обеспечения устойчивого развития экономических агентов»*

### Литература

1. Мкртчян Т. Р. Инновационное обеспечение управления качеством на предприятии: монография / Мкртчян Т.Р. - СПб.: СПбГУПТД, 2018
2. Методология развития экономики, промышленности и сферы услуг в условиях цифровизации / под ред. д-ра экон. наук, проф. А. В. Бабкина. – СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2018. – 756 с. DOI.10.18720/IER/2018.6
3. Мкртчян Т. Р. Методологические основы инновационного обеспечения управления качеством на предприятии/Вестник Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. Серия 3: Экономические, гуманитарные и общественные науки. 2017. № 2. С. 53-57
4. Мкртчян Т. Р., Боглюкова О. О. Некоторые вопросы формирования стратегии инновационного развития вуза с учетом влияния референтных групп на тип корпоративной культуры/ Вестник Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. Серия 3: Экономические, гуманитарные и общественные науки. 2016. № 4. С. 90-95
5. Социально-педагогическая оценка качества образования в ОУ Санкт-Петербурга: материалы региональной научно-методической конференции. Санкт-Петербург, 21–22 октября 2013 года. – СПб.: СПб АППО. 2014.
6. Пивчук Е.А. «Системно-деятельностный анализ качества образования в контексте институциональных изменений» / Общественное участие в обеспечении реализации Государственной программы Российской Федерации «Развитие образования» на 2013-2020 годы: материалы конференции. Санкт-Петербург, 26.11.2013 г. / под общей редакцией Гришиной И.В.
7. Матюшкина М.Д. Мониторинг качества образования в ОУ Санкт-Петербурга: актуальные направления и перспективы / М.Д. Матюшкина, Н.Б. Захаревич, Э.В. Ванина // Непрерывное образование в Санкт-Петербурге. – СПб.: СПб АППО, 2015. – Вып. 2. – С. 11–21.
8. Гришина И.В., Матина Г.О., Юдина Н.А. Директор современной петербургской школы: статистический портрет / Социология и право № 3 (41) – СПб: СПбУТУЭ, 2018. – с.28-35
8. Мкртчян Т.Р., Юдина Н.А. Перспективы развития Санкт-Петербурга в сфере «экономики знаний» / Вестник Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна № 3. 2018. Серия 3. Экономические, гуманитарные и общественные науки. Научный журнал. Редакция журнала «Вестник

Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. Серия 3. Экономические, гуманитарные и общественные науки», 2018 – с.105-110

9. Кузьмина С.Н. Бабкин А.В. Методы и инструменты экономики качества для оценки научно-образовательного комплекса // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. №3 (245). 2016 С.: 221-229, DOI: 10.5862/JE.245.21

10. Бабкин А.В., Кузьмина С.Н. Обеспечение устойчивого развития интегрированных комплексов с учетом требований профессиональных стандартов// Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2017. Т. 10, № 5. С. 161—171. DOI:10.18721/JE.10515/

11. Кузьмина С.Н., Васильев Ю.С. Реализация инновационного подхода в системе подготовки кадров в научно-промышленных образовательных комплексах // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2017. Т. 10. № 6.

12. D. Barsukov, S. Kuzmina, N. Morozova and A. Pimenova Professional education for digital economy: trends and prospects, MATEC Web of Conferences, Vol. 170, 01063 (2018)

13. Klochkov, Y., Klochkova, E., Krasnyuk, I., Krymov, S., Gasyuk, D., Akobiya, N. An approach to decrease the risk of losing customers (2018) 2018-January, pp. 133-142. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85046994934&doi=10.1109%2fICRITO.2017.8342414&partnerID=40&md5=50d066f22d7fbd4c728af7fe0d7b9dc9/> DOI: 10.1109/ICRITO.2017.8342414

14. Черникова А.В. Компетентностная модель выпускника по направлению подготовки бакалавров "Автоматизация технологических процессов и производств" с учетом требований работодателей, Сборник трудов XLII научно-методической конференции СПбТИ(ТУ), 2015. С. 118-122.

15. Денисенко С.Н., Черникова А.В. Разработка фондов оценочных средств для контроля результатов освоения основных образовательных программ. Сборник трудов XLV научно-методической конференции СПбТИ(ТУ), 2018. С. 39-45.

16. Бабкин А.В., Хватова Т.Ю. Развитие научно-исследовательского сектора в национальной инновационной системе России // Известия Санкт-Петербургского университета экономики и финансов. 2009. № 4 (60). С. 41-49.

17. Авилкина С.В., Бакулева М.А., Клейносова Н.П. Разработка методики оценки уровней цифровых компетенций при подготовке

кадров // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. Т. 12, № 2. С. 40–51. DOI: 10.18721/JE.12204

18. Артамонова О.С. Знания как фактор развития системы менеджмента качества в условиях цифровой экономики // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2019. Т. 12, № 6. С. 49–59. DOI: 10.18721/JE.12604

### **Сведения об авторах**

**Окрепилов Владимир Валентинович** – академик РАН, заведующий кафедрой ЮНЕСКО «Управление качеством образования в интересах устойчивого развития», Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

**Мкртчян Тамара Рубеновна** – кандидат экономических наук, доцент, кафедра экономики и финансов, Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна

**Юдина Наталья Александровна** – доцент, кафедра социально-педагогических измерений, Санкт-Петербургская академия постдипломного педагогического образования, Санкт-Петербург, Россия

**Okrepilov Vladimir Valentinovich** – academician of RAS, head of the department of UNESCO "Quality management of education for the benefit of sustainable development", Peter the Great St.Petersburg Polytechnic University

**Mkrтчyan Tamara Rubenovna** – Candidate of Economic Sciences, associate professor, Department of economy and finance, St. Petersburg State University of industrial technologies and design

**Yudina Natalya Aleksandrovna** – associate professor, department of social and pedagogical measurements, St. Petersburg academy of post-degree pedagogical education

## § 7.2 Цифровая трансформация образования: современная интерпретация и основные характеристики

### **Аннотация**

Актуальность работы обусловлена повышением уровня значимости образования в условиях цифровой трансформации. Перечень изменений в образовании связаны с цифровизацией образования. На основании применения ряда информационных технологий фундаментально будет изменяться сама структура обучения и организация образовательного процесса. Применение информационно-коммуникационных технологий – стартовое условие для дальнейшего развития цифровой педагогики. В данной работе рассмотрена специфика и основные характеристики цифровой трансформации образования; представлены объективные факторы появления цифрового обучения в мире; изучены основные задачи цифровой образовательной среды; рассмотрены вызовы цифровой трансформации для системы образования и источники цифровой трансформации образовательного процесса. Также были представлены задачи «Программы цифровой экономики Российской Федерации» и направления к цифровой трансформации системы высшего образования. Авторами представлены особенности системы подготовки кадров в условиях цифровой трансформации, цифровая образовательная экосистема; указаны основные приоритеты условий формирования цифровой экономики Российской Федерации.

**Ключевые слова:** цифровизация, цифровое обучение, цифровая трансформация, кадры, цифровая экономика.

## § 7.2 Digital transformation of education: modern interpretation and basic characteristics

### **Abstract**

The relevance of the work is due to the increasing importance of education in the conditions of digital transformation. The list of changes in education is connected with digitalization of education. On the basis of application of some information technologies the structure of training and the organization of educational process will fundamentally change. Application of information and communication technologies is the starting condition for further devel-

opment of digital pedagogy. In this paper the specificity and basic characteristics of digital transformation of education are considered; objective factors of occurrence of digital learning in the world are presented; the main tasks of the digital educational environment are studied; challenges of digital transformation for an education system and sources of digital transformation of educational process are considered. There were also presented the tasks of the "Program of digital economy of the Russian Federation" and directions for digital transformation of higher education system. The authors presented the features of the training system in the conditions of digital transformation, the digital educational ecosystem; specified the main priorities of the conditions for the formation of the digital economy of the Russian Federation.

**Keywords:** digitalization, digital learning, digital transformation, personnel, digital economy.

## Введение

Проникая во все сферы жизнедеятельности в современном обществе, цифровая экономика порождает потребность населения использовать в своей деятельности новейшие цифровые технологии, новые способы обработки информации. Данный процесс, связанный с цифровой трансформацией, приводит к тому, что структура занятости населения трансформируется, следовательно, это приводит к трансформации образовательной среды, так как она является поставщиком кадров с набором компетенций, кадров, которые смогут выполнять свои функции в новых экономических условиях. Проявление всех этих условий приводят к появлению новых характеристик трудоспособного населения, которые связаны со способностью человека мыслить творчески, генерировать новые идеи, активно внедрять в трудовую деятельность инновации, что, несомненно, отражается на системе подготовки кадров в условиях цифровой трансформации.

**Цель исследования** состоит в выявлении и систематизации факторов развития цифровизации в образовании, а также в определении и изучении проблем подготовки современных кадров для цифровой экономики.

**Методы исследования.**

В процессе данного исследования, для решения поставленной задачи были использованы общенаучные диалектические и количественные методы исследования, в том числе анализ, синтез, системно-холистический подход, принцип рассмотрения явлений от общего к особенному и частному.

В современной рыночной среде цифровые технологии влияют на все сферы жизни общества, и совершенно очевидно, что они способны изменить подходы вузов и особенности обучения людей на разных этапах жизни. Это признается всеми прогрессивными странами. Именно вопрос распространения цифровых технологий по совместному решению министров образования стран, участвующих в ЕПВО, стал одним из основных приоритетов на 2018–2020 годы. И есть все основания полагать, что данный вектор сохранится, поскольку продолжается интенсивная цифровизация в различных направлениях, сопровождаемая стремительным развитием техники и технологий.

На сегодняшний день проведена разработка двух новых федеральных инициатив, направленных для достижения целей развития системы образования:

- Приоритетный национальный проект «Образование» (2019–2024 гг.);
- Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» [16].

Представленные инициативные предложения включают различные проектные мероприятия, направленность которых заключается в образовании в рамках традиционных моделей работы педагогов, а также на внедрение новых технологических решений в условиях цифровой трансформации. Цифровая трансформация – выступает как совокупность этапов интеграции цифровых технологий, охватывая все направления бизнес-деятельности, при этом вносятся коренные изменения в технологии, культуру, операции и принципы создания новых продуктов и услуг [11].

На сегодняшний день в сложных экономических условиях цифровая эпоха не обошла стороной и систему образования. Система образования — это «кроссинг», который должен обеспечить уверенный переход в цифровую эпоху, связанную с новыми типами труда и резким ростом созидательных возможностей человека, взлетом его производительности. На основании Правительственной программы «Цифровая экономика» [12], к периоду 2025 года систему образования Российской Федерации необходимо сформировать так, чтобы подготовить к рывку в цифровую эпоху достаточное количество специалистов, обладающих необходимыми в XXI веке компетенциями. Мы согласны с мнением ученого Вербицкого А.А., что «появление цифрового обучения в мире и буквальное «опьянение» им, в том числе в России, произошло под влиянием четырёх объективных факторов, почти совпавших во времени» (рисунок 7.2.1):



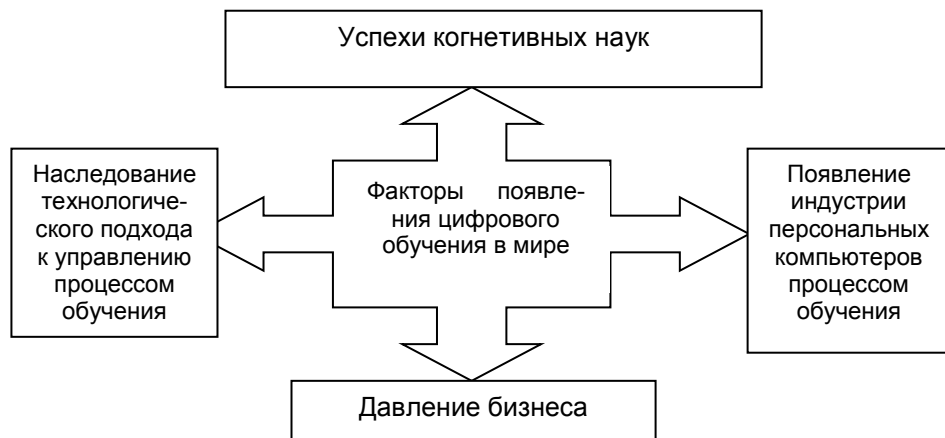


Рисунок 7.2.1. Объективные факторы появления цифрового обучения в мире [4]

Работы по цифровой трансформации образования должны быть направлены на результат и повышать качество работы образовательных организаций на всех шагах реализации программы образовательной среды. Цифровая образовательная среда (ЦОС) — это совокупность информационных систем, цифровых устройств, источников, инструментов и сервисов, которые создаются и развиваются для обеспечения работы учебных заведений и решения задач, возникающих в ходе подготовки и осуществления образовательного процесса. Для ПРО нужна «умная» цифровая среда, автоматизирующая управление учебной работой каждого обучаемого. Такая цифровая образовательная среда по мнению многих экспертов должна выполнять следующие задачи (рисунок 7.2.2).



Рис. 7.2.2. Основные задачи цифровой образовательной среды

Следует отметить, что цифровая трансформация выступает не только реформой в образовательном процессе. Это целый комплекс этапов работ, которые охватывают все уровни образования, и включает в себя учащихся, профессорско-преподавательский состав, работников системы управления, представителей общественности. Цифровая трансформация образования выступает достаточно сложным, многоуровневым процессом. Первоначальный этап начинается с перехода от решения педагогических проблем на основе опыта и интуиции педагогов к усовершенствованию учебного процесса и работы образовательных организаций на основе результатов научных исследований [5].

Подчеркнем, что основной целью цифрового обучения выступают не технологические приемы, а информационные технологии, которые предоставляют новые методы в обучении и преподавании. Информационно-коммуника-

ционные технологии позволяют использовать методы, способствующие обучению, которые не могут быть реализованы на практике иначе. Цифровое обучение вводит несколько педагогически значимых методов работы для контактного и дистанционного обучения. В центре внимания цифрового обучения находятся совместные формы работы, как в контактных, так и в дистанционных ситуациях [10].

Вызовы цифровой трансформации для системы образования можно представить на следующем рисунке.

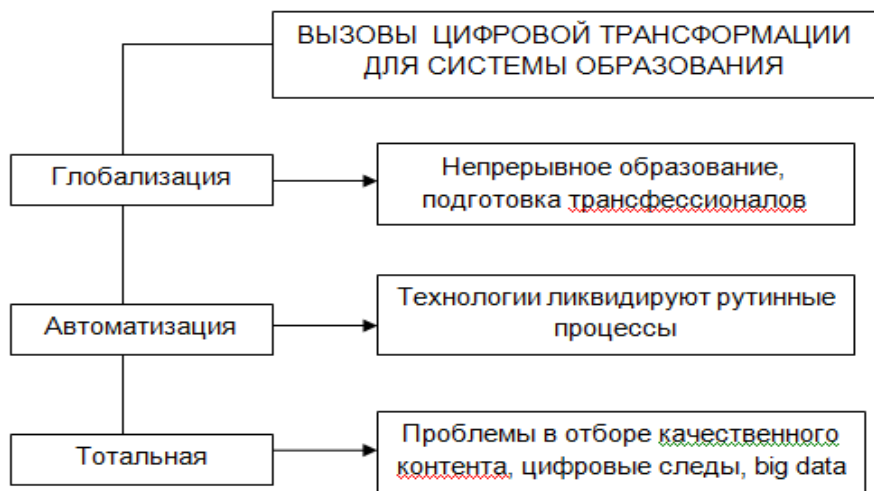


Рис. 7.2.3. Вызовы цифровой трансформации для системы образования [19]

В нашей стране, как и зарубежом, педагогические инновации по сей день нередко обсуждаются в отрыве от использования цифровых технологий. Внедрение педагогических инноваций в нашей стране до недавнего времени редко опиралось на цифровые технологии, а внедрение циф-

ровых технологий шло независимо от педагогических инноваций. Два источника цифровой трансформации образования были оторваны друг от друга (рис. 7.2.4).



Рис. 7.2.4. Источники цифровой трансформации образовательного процесса

В итоге инновационный образовательный потенциал цифровых технологий оставался невостребованным. Новые технологические решения (левая часть рис. 7.2.4) не вписывались в традиционные модели учебной работы и отторгались массовой практикой. Аналогично педагогические инновации не поддерживались ЦТ (правая часть рис. 7.2.4). В практическом аспекте применяются те цифровые технологии, которые поддерживают уже устоявшиеся, традиционные методы и организационные формы учебной работы (к примеру, сопровождение изложения материала презентациями и иллюстративным материалом с помощью мультимедийного проектора или цифровой доски). На сегодняшний день - это наиболее распространенный вид инноваций, которые обычно называют инновации-модернизации или

новации. Особенностью выступает тот аспект, что они не преобразуют традиционный учебный процесс. Цель состоит в улучшении результатов в рамках традиционной (действующей) организации образовательного процесса. Далее следует обозначить этапы развития процессов цифровой трансформации образования:

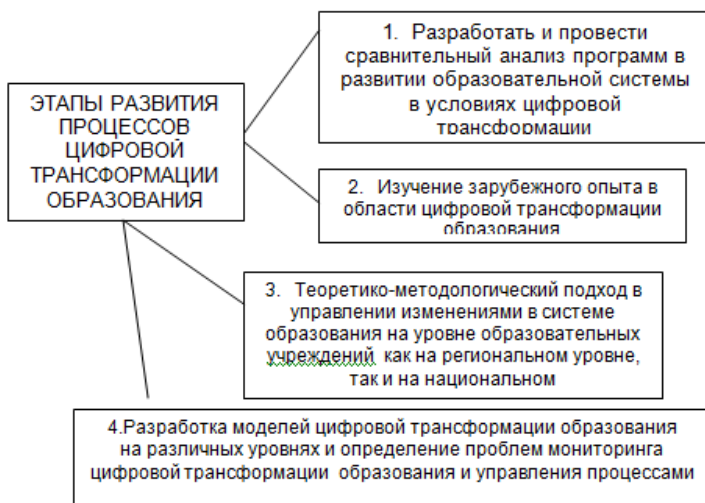


Рис. 7.2.5. Этапы развития процессов цифровой трансформации образования [20]

Следует отметить, что цифровизация системы образования не может ограничиться в создании цифровых копий учебников, пособий, оцифровкой документооборота, предоставлением высокоскоростного Интернета. С новой цифровой эпохой меняется сам подход, каким образом, чему учить и как формировать этот процесс обучения. Цифровая трансформация кардинально проводит изменения на рынке труда. И в ближайшее время, частая смена профессия бу-

дет выступать нормой. Цифровая экономика требует от системы образования не просто «оцифровки» отдельных процессов, а комплексного подхода, который ставил бы новые цели, менял структуру и содержание образовательного процесса. В целом, аспекты цифровизации высшего образования можно представить за счет применения цифровых технологий следующим образом (рисунок 7.2.6).



Рис. 7.2.6. Аспекты цифровизации высшего образования [13]

Хотелось бы отметить, что в Европейской модели цифровые компетенции в образовании направлены на:

- совершенствование применения цифровых технологий в преподавании и обучении;
- развитие навыков, необходимых для цифровой трансформации;
- опора на анализ и прогнозирование на основе данных в образовании. Представим следующую Европейскую модель цифровых компетенций для образования (рис. 7.2.7).



Рис. 7.2.7. Цифровые компетенции в образовании [21]

На сегодняшний день задачей многих учебных заведений выступает подготовка студентов и поддержка преподавателей в развитии творчества в условиях цифровой среды. Непосредственно, наша страна должна последовательно адаптировать свою образовательную систему для более полного использования электронного и смешанного обучения гарантированного качества в целях обеспечения разнообразия и гибкости видов непрерывного обучения, развития информационных навыков и компетенций, улучшения обработки данных, педагогических исследований и прогнозов, а также устранения нормативных барьеров в создании открытых систем электронного образования.

Приведем пример в использовании инновационных ресурсов в России: в этом плане в настоящее время стало «Открытое образование» — современная образовательная платформа, предлагающая онлайн-курсы по базовым дисциплинам, изучаемым в российских университетах. «Открытое образование» было создано Ассоциацией «Национальная платформа открытого образования», учрежденной ведущими университетами:

МГУ им. М. В. Ломоносова; СПбПУ; НИТУ «МИСиС»; НИУ ВШЭ; МФТИ; УрФУ и Университет ИТМ. Курсы, размещенные на Платформе, доступны бесплатно и без формальных требований к базовому уровню образования. Для тех, кто желает зачесть пройденный онлайн-курс при освоении образовательной программы бакалавриата или специалитета в вузе предусмотрена уникальная для России возможность получения сертификатов. Получение сертификата возможно при условии прохождения контрольных мероприятий онлайн-курса с идентификацией личности обучающегося и контролем условий их прохождения. Также следует отметить следующие перспективные моменты: компания «Физикон», партнер отраслевого союза «Нейронет», анонсировала платформу для разработки образовательных курсов с использованием технологий VR и AR. В 2018 году издательство «Физикон» выиграло грант Фонда содействия инноваций и получило средства на разработку образовательной среды для проведения в школах занятий с использованием технологий VR/AR. В распоряжении учителя появится сервис, позволяющий создавать сцены виртуальной реальности самостоятельно или используя библиотеку готовых VR/AR-объектов. Его можно интегрировать в классно-урочную систему, так как педагоги получают полноценные методические комплекты сценариев, плотно покрывающие выбранные предметы (в первую очередь, естественно-научного цикла). На финальном этапе будут разработаны трехмерные модели и тематические комплекты для уроков по физике, истории, естествознанию, географии и биологии. Завершение проекта запланировано на I квартал 2020 года.



Для образовательных учреждений данный вид направления разработок также является актуальным. Виртуальные лаборатории, симуляторы, компоненты курсов, основанные на использовании возможностей виртуальной и дополненной реальности, уже постепенно появляются в практике европейских и российских университетов. И МИИГАиК с рядом партнеров работает в направлении оценки потенциала данных технологий для целей образовательного процесса именно по профильным направлениям, а также профориентации. Применительно к такому аспекту, как внедрение цифровых технологий в управление университетом, можно сказать следующее. Все вузы сейчас активно разрабатывают онлайн-системы документации и мониторинга качества программ обучения. МИИГАиК также предпринимает усилия в этом направлении, и многого уже удалось достичь. Безусловно, это процесс затратный и трудоемкий, однако мы осознаем объективную необходимость. Достаточно взглянуть, насколько активно используются цифровые технологии на этапе приема абитуриентов.

Отметим основные препятствия цифровой трансформации: 64,1% составляют недостаточные компетенции и знания; нехватка квалифицированных кадров состоит на 2 месте среди перечисленного; риски составляют наименьшую долю процента и составляют 23,4% (рис. 7.2.8).

На рисунке 7.2.9 представлена современная образовательная среда.

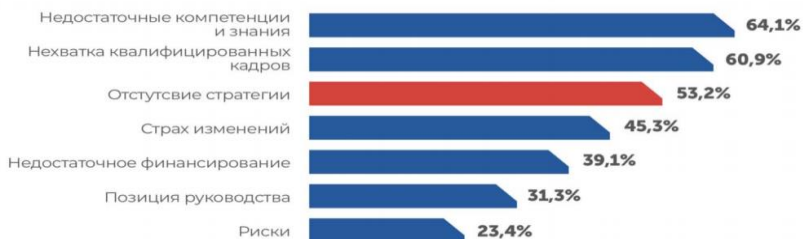


Рис. 7.2.8. Перечень главных препятствий цифровой трансформации [11]

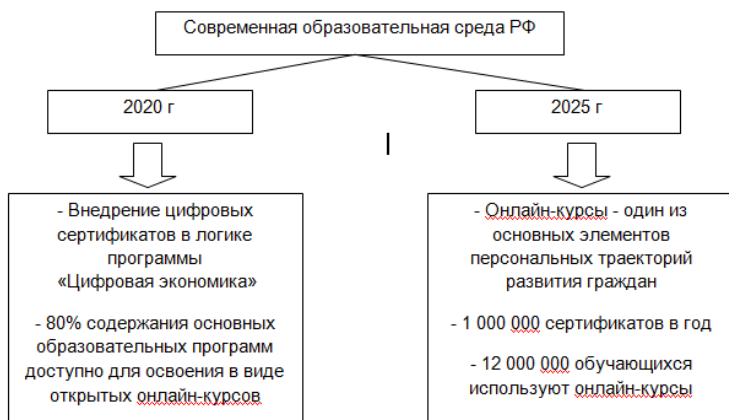


Рис. 7.2.9. Современная образовательная среда РФ с 2020 г. до 2025 г.

Далее следует отметить основные направления и мероприятия цифровой трансформации образования:

Табл. 7.2.1. Основные направления и мероприятия цифровой трансформации образования

Наименование направления	Наименование программы	Составляющие программы
<p>1. работы над преодолением технического, технологического, а также цифрового отставания в части ведения образовательной деятельности</p>	<p>1.1. Внедрение и развитие цифровой инфраструктуры образования, популяризация цифровых платформ и формирование цифровой компетентности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- подключение учебных заведений высшего и среднего уровня к высокоскоростному интернету;</li> <li>- формирование и развитие цифровой инфраструктуры учебных заведений;</li> <li>- формирование цифровой компетентности, знаний и умений работников учебных заведений высшего, среднего, а также средне – специального образования.</li> </ul>
	<p>1.2. Формирование, постоянное развитие, а также мониторинг цифровых учебно-методических материалов. Проведение цифровой аттестации</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- цифровые учебно-методические комплексы, тренажеры, симуляторы и обучающие игры;</li> <li>- развитие общедоступных электронных коллекций учебно-методических материалов, инструментов, сервисов, а также услуг;</li> <li>- разработка и внедрение цифровых контрольно-измерительных материалов, инструментов и сервисов и т.д.</li> </ul>

Наименование направления	Наименование программы	Составляющие программы
2.Работы по преодолению нового цифрового разрыва	2.1. Переход к персонализированной организации образовательного процесса, обеспечение доступа к нормативно-технической и информационной базам, а также обеспечение информационной online поддержки.	- тестирование, развертывание и внедрение национальной сети инновационных площадок цифрового образования - разработка, а также доработка и постоянный мониторинг обновленной нормативной базы работы образовательных организаций - разработка и внедрение систем мониторинга, поддержка на постоянной основе распространения процессов цифровой трансформации образовательных учреждениях

На основании вышеизложенного, необходимо отметить следующие выводы в части видения основных направлений и горизонтов, а также дальнейших перспектив развития цифровой образовательной среды образовательных организаций:

- анализ ретроспективы информатизации школьного образования - от насыщения техническими, технологическими, информационными и программными средствами к решению педагогических задач, а также высвобождению творческого потенциала учителя и учащегося;

- оценка готовности технической, технологической и информационной среды, организационной инфраструктуры, а также регламентов работы образовательных организаций к эффективному использованию цифровых учебно-методических материалов, инструментов и сервисов; проблемы и вызовы при попытке сочетания и развития физической, технической, технологической и информационной, а также виртуальной сред обучения. Развитие организационно-финансовых моделей работы образовательной организации, интенсивно использующей цифровые учебно-методические материалы, инструменты и сервисы, включая онлайн-обучение в условиях ЦТО. Не смотря на огромные возможности цифрового обучения, следует отметить следующие виды рисков, которые связаны с внедрением цифровых технологий в систему образования.

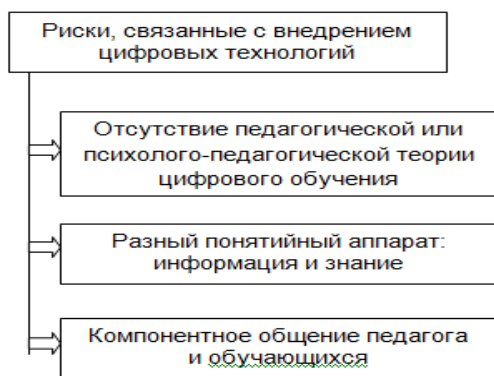


Рис. 7.2.10. Риски, связанные с внедрением цифровых технологий

В завершении данного параграфа следует отметить следующее: были изучены специфика и основные характеристики цифровой трансформации образования, определе-

ны объективные факторы появления цифрового обучения в мире. Отмечено следующее: цифровая трансформация выступает не только реформой, а целым комплексом этапов работ, который охватывают все уровни образования. По нашему мнению, следует учитывать цифровые компетенции в Европейской модели, которые направлены на совершенствование применения цифровых технологий в преподавании и обучении и развитие навыков, необходимых для цифровой трансформации. В следующем параграфе представлены особенности системы подготовки кадров в условиях цифровой трансформации.

### **Специфика подготовки кадров в условиях цифровой экономики**

Цифровая экономика сформировалась за счет цифровизации производства и коммуникаций, как следствие перехода к новому обществу в постиндустриальном пространстве.

Рассматривая массив определений термина «цифровая экономика», встречающихся в различных литературных источниках, можно сделать вывод, что они, в целом, сводятся к тому, что цифровую экономику рассматривают как экономику, основанную на новом технологическом базисе; это экономика, направлена на использование новых технологических возможностей, прежде всего на способность собирать, хранить и передавать огромные объемы данных.

Поэтому российская программа цифровизации планирует применять в различных отраслях блокчейн, в сферах, которые связаны с обеспечением и повышением качественных характеристик жизни человека, к ним можно отнести сферу государственного управления и регулирования,

информационную инфраструктуру, сферу исследований и разработок, кадровую сферу и систему образования, информационную безопасность, цифровое здравоохранение.

Трансформируясь, цифровая экономика, в основе которой лежит производство, распространение и потребление информации, приводит к изменению социально-экономической системы, в том числе и на рынке труда, меняет спрос на определенную группу профессий, диктует свои требования к навыкам и компетенциям трудоспособного населения. Так, в частности, трудоспособное население должно обладать такими знаниями, как, например:

- особенности процессов цифровой экономики, основные характеристики цифровой экономики;
- современные тренды развития электронного бизнеса и электронной коммерции;
- как соотносятся понятия «электронный бизнес» и «электронная коммерция»;
- основы монетизации сетевых сообществ и возможности рынка;
- экономические основы управления инфраструктурой;
- принципы управления бизнесом в цифровой экономике;
- основы электронного маркетинга, особенности рынка мобильной рекламы;
- основные особенности и характеристики процесса внедрения в цикл производства цифровых технологий, к которым относятся – технология Индустрии 4.0 – интернета вещей (IoT), Big Data, искусственный интеллект, техноло-

гия Machine Learning, инструменты виртуальной и дополненной реальности, роботизация, 3D-принтеры и тд.

Для повышения конкурентоспособности функционирования кадров в условиях цифровой трансформации, в «Программе цифровой экономики Российской Федерации» поставлены следующие задачи (рисунок 7.2.11).

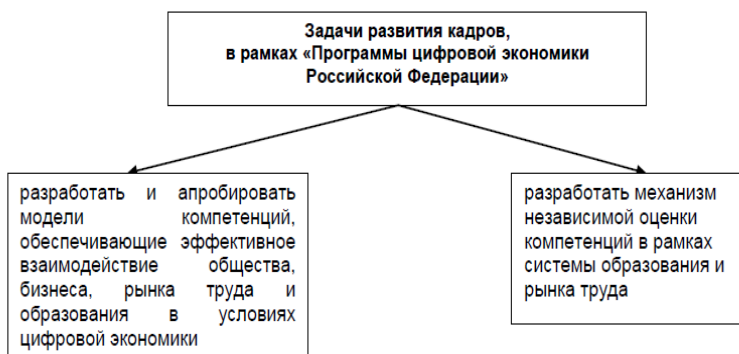


Рис. 7.2.11. Задачи «Программы цифровой экономики Российской Федерации» [11]

Основные приоритеты условий формирования цифровой экономики Российской Федерации приведены на рисунке 7.2.12.

То есть, можно сделать вывод, что одним из направлений является ликвидация факторов, которые препятствуют развитию цифровой экономики, к таким факторам относится, в частности, отсутствие у кадров принципиально новых знаний и компетенций, способствующих повышению их конкурентоспособности в цифровой среде.



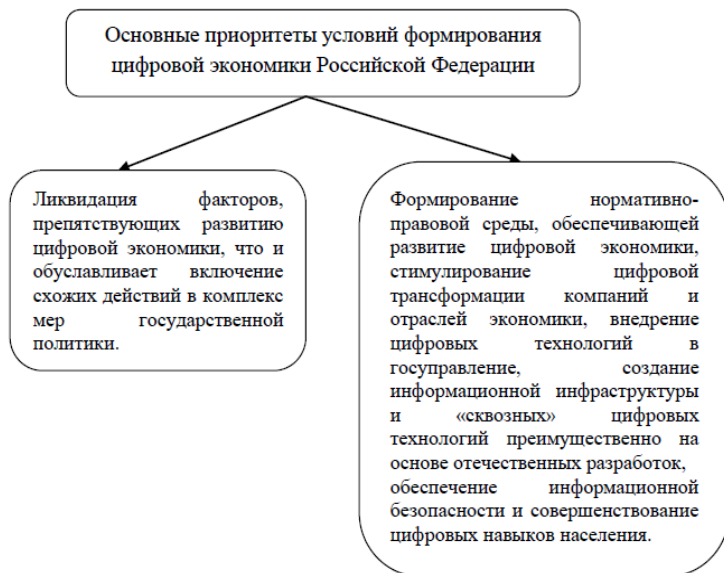


Рис. 7.2.12. Основные приоритеты условий формирования цифровой экономики Российской Федерации

К основным показателям эффективности данной программы относятся такие, как [11]:

- повышение количества выпускников, обладающих цифровыми компетенциями;
- повышение уровня цифровой грамотности у населения;
- повышение специалистов, прошедших переобучение с точки зрения получения цифровых навыков;
- поднятие позиции в рейтинге привлечения талантов.

Цифровая экономика – это, прежде всего, экономика знаний. И система подготовки кадров является драйвером ее развития, так как именно кадры, обладающие цифровы-

ми компетенциями будут решать основные задачи цифровой трансформации [4]. Это, в-первую очередь, специалисты по информационно-коммуникационным технологиям (ИКТ), трудящиеся в определенных видах экономической деятельности, обладающие новыми компетенциями и навыками.

Однако, анализируя данные, которые отражают количество специалистов, выполняющих трудовые функции в системе ИКТ, в Российской Федерации (РФ), сделаем вывод, что их общее количество составляет только 40 процентов от общего трудоспособного населения, и наибольшее количество их представлено в области информатизации и связи – 32,6 %, в других же отраслях данных специалистов достаточно низкое количество, что влияет на уровень и качество внедрения основных механизмов цифровой трансформации в РФ.

В рамках экспертно-аналитического сопровождения федерального проекта «Кадры для цифровой экономики» выявлено, что 15% россиян имеют слабые навыки решения поставленных задач в технологической среде [9].

Цифровая трансформация меняет и формы занятости трудоспособного населения, что представлено на рисунке 7.2.13.

Отметим, что в условиях цифровой трансформации актуальным является процесс роботизации производства, что так же влияет в целом на необходимость приобретения новых знаний и навыков трудоспособного населения, и что, конечно же, оказывает влияние на реформирование системы образования (рисунок 7.2.14).



Рис. 7.2.13. Новые формы занятости в цифровой экономике [11]

В связи с этим, система подготовки кадров требует реформирования. По мнению экспертов, в странах, которые в настоящий момент занимают лидирующие позиции с точки зрения развития цифровой экономики, активно трансформируют образовательную систему, делая особый акцент на развитие когнитивных навыков у обучающегося населения, вместо привычной «загрузки» знаний [8].

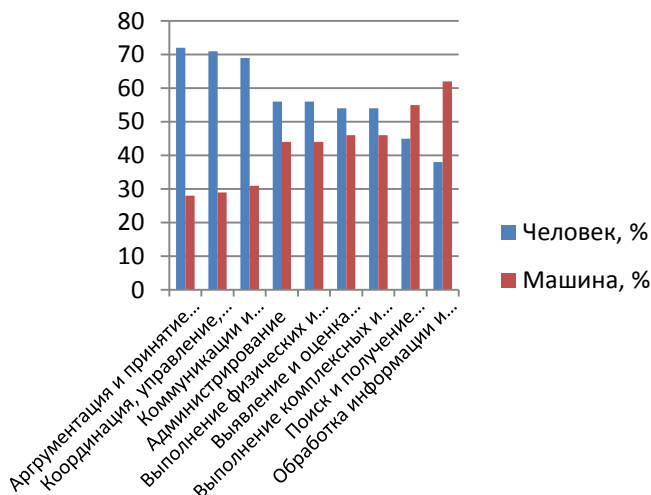


Рис. 7.2.14. Перераспределение труда между человеком и машинами в 2022 году. Разработано на основе [11].

Отметим так же, что многие развитые страны мира провели ряд образовательных реформ, с выделением средств и прикладыванием заметных усилий с целью повышения результативности образовательной системы, которая выражалась в повышении способности кадров выполнять новые трудовые функции, реализовывать свой трудовой потенциал в новых профессиях, которые наиболее востребованы в условиях цифровой трансформации, например - оператор кросс-логистики, сетевой врач, аналитик данных, цифровой лингвист и другие [1].

Основные профессиональные навыки, необходимые персоналу, выполняющему трудовые функции в условиях цифровой экономики:

1. Системное мышление (умение определять сложные системы и работать с ними.).

2. Навыки межотраслевой коммуникации (понимание технологий, процессов и рыночной ситуации в разных смежных и несмежных отраслях).

3. Умение управлять проектами и процессами.

4. Программирование ИТ-решений.

5. Управление сложными автоматизированными комплексами

6. Работа с искусственным интеллектом.

7. Клиентоориентированность, умение работать с запросами потребителя.

8. Мультиязычность и мультикультурность (свободное владение английским и знание второго языка, понимание национального и культурного контекста стран-партнеров, понимание специфики работы в отраслях в других странах).

9. Умение работать с коллективами, группами и отдельными людьми.

10. Работа в режиме высокой неопределенности и быстрой смены условий задач (умение быстро принимать решения, реагировать на изменение условий работы, умение распределять ресурсы и управлять своим временем).

11. Способность к художественному творчеству, наличие развитого эстетического вкуса.

Данные навыки носят универсальный характер, они играют важную роль для специалистов, которые реализуют свои трудовые функции в различных областях. Приобретение данных навыков повысит уровень и эффективность профессиональной деятельности, в определенной экономической отрасли, а также дает возможность перехода между отраслями, при этом сохраняется востребованность специалиста.

Так же, цифровая трансформация расширяет зону ответственности, что приводит к изменению компетенций кадров региона [2].

Как считает эксперт именно система высшего образования в условиях цифровой трансформации является драйвером ее развития. Однако, в настоящее время существует ряд проблем, с которым сталкивается система высшего образования в период цифровой трансформации. Мы согласны с мнением автора [2], что к ним можно отнести:

- уменьшение актуальности знаний, их устаревание;
- рост объема необходимого количества знаний, и, в связи с этим, рост потребностей специалистов в постоянном обновлении знаний, повышающих уровень цифровых компетенций;
- необходимость постоянного повышения квалификации работников высшей школы образования, с целью передачи знаний, повышающих уровень цифровых компетенций;
- необходимость в навыках самостоятельной работы с большими массивами информации;
- необходимость навыков работы с информационно-коммуникационными технологиями;
- необходимость постоянной модернизации материально-технической базы системы высшего образования;
- необходимость внедрения в образовательный процесс абсолютно новых прогрессивных методов обучения.

Концепция «Единой цифровой образовательной экосистемы» предусматривает следующие преимущества от реорганизации системы образования в условиях цифровой экономики (рисунок 7.2.15).

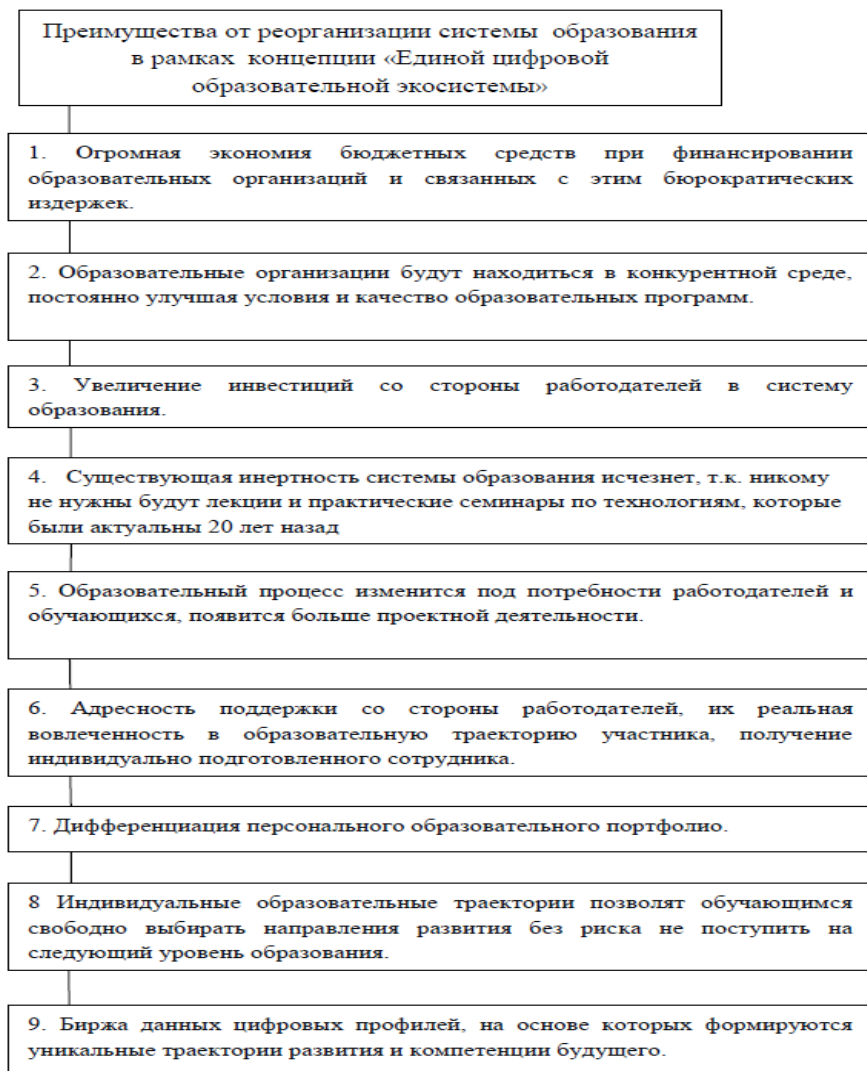


Рис. 7.2.15. Преимущества от реорганизации системы образования в условиях цифровой экономики

Важным преимуществом выступает огромная экономия денежных средств при финансировании образовательных организаций и связанных бюрократических издержек.

Мы считаем, что к цифровой трансформации системы высшего образования можно отнести следующие направления:

1. Трансформация процесса оказания образовательных услуг. В-частности, это применение таких методов образования, как дистанционное обучение. В условиях цифровой трансформации широкие возможности использования форматов и технологий дистанционной работы позволяют решать не только традиционные, но и новые задачи, стоящие в новых условиях перед высшей школой.

2. Создание баз открытых ресурсов образования. С точки зрения цифровой трансформации общества можно сказать, что использование цифровых образовательных ресурсов достаточно обосновано, они позволяют студентам активизировать свою деятельность, повысить качество образования, повысить профессиональный уровень работников высшего образования.

3. Применение технологии виртуальной и дополненной реальности, с целью повышения качества учебных материалов. Наиболее перспективными с точки зрения экономического эффекта являются продукты, основанные на VR/AR технологиях в промышленном производстве, образовании, здравоохранении и бытовом обслуживании. Широкое внедрение технологий VR / AR способствует развитию экономики, значительному повышению производительности труда и эффективности работы промышленных предприятий в рамках Индустрии 4.0, формированию новых подхо-



дов к учебному/ В то же время технологии VR/AR создают новейшие способы коммуникации и бытового обслуживания, а также формируют средства массовой информации для современного поколения.

Технология виртуальной реальности (VR) - это комплексная технология, позволяющая погрузить человека в захватывающий виртуальный мир с помощью специализированных устройств (шлемов виртуальной реальности).

Технология дополненной реальности (AR)-это технология, позволяющая интегрировать информацию с реальными объектами в виде текста, компьютерной графики, аудио и других представлений в режиме реального времени. Информация предоставляется пользователю с помощью heads-updisplay (индикатор на лобовом стекле), очков дополненной реальности или шлемов (HMD) или другой формы проецирования графики на человека (например, смартфон или проекция видеомэппинга). Технология дополненной реальности позволяет расширить взаимодействие пользователя с окружающей средой.

4. Разработка новейших электронных учебников, пособий, цифровых учебно-методических комплексов (ЦУМК), учебных симуляторов, тренажеров, виртуальных лабораторий для изучения математики, информатики, технологий, релевантных задачам цифровой экономики [15].

5. Активное применение в образовательном процессе ИКТ – технологий, мобильных устройств – ноутбуков, планшетов и смартфонов преподавателей и студентов – в образовательных целях на учебных занятиях, а также в процессе подготовки к ним, а так же использование средств ИКТ.

Использование в образовательных организациях РФ программных средств в 2017 представлено на рисунке 7.2.16.



Рис. 7.2.16. Использование в образовательных организациях программных средств, 2017 г. [3]

6. Взаимодействие вуза и бизнеса, создание единой виртуальной образовательной экосистемы, в рамках которой будут взаимодействовать все ее участники.

Качество образования должно контролироваться как самими обучающимися, так и работодателями.

Курсы и преподаватели, которые не смогут обеспечить качественную подготовку, возможно, лишатся студентов, а значит, и финансирования. В будущем граница между средним, профессиональным и высшим образованием соотрется. Возможно, затраты на систему образования будут компенсироваться работодателями, которые заинтересованы в наиболее качественных компетенциях потенциальных работников. Цифровые технологии будут способствовать

взаимодействию образовательных организаций, студентов, работодателей в рамках

7. Повышение квалификации в области ИКТ преподавателей высшей школы, специалистов, которые функционируют в органах государственного управления и реализуют политику в системе образования. Цель программ повышения в сфере ИКТ: повышение профессиональной компетентности педагогов учреждений высшего профессионального образования за счет эффективного использования ИКТ в профессиональной деятельности.

Таким образом цифровая трансформация будет сопряжена с реформированием определенных процессов в той или иной области, что приведет к формированию новых систем, в том числе и новой системы образования, которая будет включать в себя все структурные подразделения, выполняющие образовательные функции и в данной системе будет содержаться определенные элементы, к которым относится: глобальная онлайн-платформа; образовательный городской формат; практические сообщества и т.д. [17]. В связи с этим существующие образовательные организации-школы, техникумы, вузы - приобретают статус связующего элемента в системе цифрового образования и значительно расширяют свои текущие функции.

### **Выводы**

Таким образом, можно сделать вывод, что выполнение кадровых задач в условиях цифровой трансформации не возможно без реформирования системы образования, причем система высшего образования занимает лидирующие позиции в данном процессе. Высшие учебные заведения, в

целях эффективного функционирования в условиях цифровой экономики, не только внедряют процесс модернизации, но и совершенствуют существующую образовательную деятельность, расширяют сферу своей деятельности и радикально отходят от своих обычных функциональных моделей, в том числе и за счет внедрения новых форм обучения, разработки новейших электронных учебников, пособий, цифровых учебно-методических комплексов, учебных симуляторов, тренажеров, виртуальных лабораторий для изучения математики, информатики, технологий, релевантных задачам цифровой экономики и т.д. [18].

Система образования должна быть направлена на реализацию образовательного процесса для всех возрастных групп населения, так как в условиях цифровой трансформации существенно расширяются возрастные рамки человека, выполняющего трудовые функции. В настоящее время основными направлениями являются формирование базовой модели современной профессиональной компетентности в области цифровой экономики и модернизация сектора образования в ответ на глобальную тенденцию цифровизации. Совместная работа университетов, работодателей и государственных органов также способствует развитию системы подготовки кадров с условиях цифровой трансформации.

### **Литература**

1. *Атлас новых профессий: Электронный ресурс. Режим доступа:*  
[http://www.skolkovo.ru/public/media/documents/research/sedec/SKOLKOV\\_O\\_SEDeC\\_Atlas.pdf](http://www.skolkovo.ru/public/media/documents/research/sedec/SKOLKOV_O_SEDeC_Atlas.pdf)
2. *Богуш В.А. Цифровая трансформация высшего образования. Цифровая трансформация образования. Электронный*

сборник тезисов докладов 1-й научно-практической конференции. 2018. С. 450-453.

3. Брускин С.Н. Методы и инструменты продвинутой бизнес-аналитики для корпоративных информационно-аналитических систем в эпоху цифровой трансформации // *Современные информационные технологии и ИТ-образование*. 2016. Т. 12. № 3–17. С. 234–239.

4. Вербицкий А.А. Цифровое обучение: проблемы, риски и перспективы // **«Homo Cyberus» [Электронный ресурс]** [http://journal.homocyberus.ru/Verbitskiy\\_AA\\_1\\_2019](http://journal.homocyberus.ru/Verbitskiy_AA_1_2019)

5. Герасимова Н.А., Козмева А.Н., Кулик А.М., Стрябкова Е.А. Управление экономическими системами // *Региональная экономика* | (124) УЭКС, 6/2019 [[https://www.uecs.ru/index.php?option=com\\_flexicontent&view=items&id=5573](https://www.uecs.ru/index.php?option=com_flexicontent&view=items&id=5573)]

6. Индикаторы цифровой экономики: 2019: статистический сборник / Г.И. Абдрахманова, Л.М. Гохберг, М.А. Кевеш и др.; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». М.: НИУ ВШЭ, 2017. 248 с. 300 экз. ISBN 978-5-7598-1592-1.

7. Киянова Л.Д., Литвиненко И.Л. Роль системы высшего профессионального образования в формировании национальной инновационной системы // *Статистика и Экономика*. 2013. № 5. С. 51–55. <https://doi.org/10.21686/2500-3925-2013-5-51-55>

8. Концепция «Единой цифровой образовательной экосистемы» Электронный ресурс. Режим доступа: <https://ibs.ru/media/media/kontseptsiya-edinaya-tsifrovaya-obrazovatel'naya-ekosistema/>

9. Кузьминов Я. Главный тренд российского образования — цифровизация. URL: [www.ug.ru](http://www.ug.ru) (дата обращения: 12.05.2019).

10. Кулик А.М., Кинаш И.Э. "Умный город" как вектор цифровой трансформации регионального развития в сборнике: *Цифровой регион: опыт, компетенции, проекты Труды II Международной научно-практической конференции*. 2019. С. 411-414.

11. Можяева В.Г. Цифровые компетенции преподавателя, Ставрополь, 19.02.2019

12. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации» (утв. распоряжением Правительства РФ от 28.07.2017. № 1632-р). *Стратегические приоритеты*. 2017; № 3 (15): 153 - 165.

13. Сафуанов Р.М., Лехмус М.Ю., Колганов Е.А. Цифровизация системы образования // *Вестник УГНТУ. Наука, образование, экономика. Серия экономика*. № 2 (28), 2019

14. Третьяков В.С., Ларионова В.А. Открытые онлайн-курсы как инструмент модернизации образовательной деятельности в вузе // *Высшее образование в России*. 2016. № 7 (203). С. 55–66.

15. *Трудности и перспективы цифровой трансформации образования [Текст] / А. Ю. Уваров, Э. Гейбл, И. В. Дворецкая и др. ; под ред. А. Ю. Уварова, И. Д. Фрумина ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики», Ин-т образования. — М.: Изд. дом Высшей школы экономики, 2019. — 343, [1] с. -(Российское образование: достижения, вызовы, перспективы / науч. ред. Я. И. Кузьминов, И. Д. Фрумин). - 400 экз. - ISBN 978-5-7598-1990-5 (в обл.). — ISBN 978-5-7598-2012-3 (e-book).*

16. *Цифровизация экономических систем: теория и практика : монография / под ред. д-ра экон. наук, проф. А. В. Бабкина. – СПб. : ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2020. – 796 с.*

17. *Экспертно-аналитическое сопровождение федерального проекта «Кадры для цифровой экономики» национальной программы «Цифровая экономика РФ» [Электронный ресурс]. – URL: <https://digitalskills.center/> (дата обращения: 01.09.2020).*

18. *The Future of Jobs Reports 2018 // World Economic Forum. – Mode of Access: [http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Future\\_of\\_Jobs\\_2018.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Future_of_Jobs_2018.pdf). – Date of access: 02.11.2018.*

19. *Gerasimova N.A. Kogteva A. N., Kulik A. M., Druzhnikova E. P., Ibragimov M. Features of the Formation and Development of the Region's Human Capital in a Digital Transformation //International Conference on Economics, Management and Technologies 2020 (ICEMT 2020). - Atlantis Press. - pp.44-49.)*

20. *Stryabkova, E.A., Kogteva, A.N., Kulik, A.M., Gerasimova, N.A. The development of the digital economy in the Belgorod region // Humanities and Social Sciences Reviews,2019 7(5), с. 782-788*

21. *[www.rsvpu.ru](http://www.rsvpu.ru) Российский государственный профессионально-педагогический университет [Электронный ресурс]*

### **Сведения об авторах**

**Стрябкова Елена Анатольевна** – заведующая кафедрой прикладной экономики и экономической безопасности Белгородского государственного национального исследовательского университета, доцент, д.э.н., 308015, г. Белгород, ул. Победы 85, [stryabkova@bsu.edu.ru](mailto:stryabkova@bsu.edu.ru)

**Герасимова Наталья Анатольевна** – доцент кафедры прикладной экономики и экономической безопасности Белгородского государственного

ного национального исследовательского университета, к.э.н., 308015, г. Белгород, ул. Победы 85, [ngerasimova@bsu.edu.ru](mailto:ngerasimova@bsu.edu.ru)

**Кулик Анна Михайловна** – доцент кафедры прикладной экономики и экономической безопасности Белгородского государственного национального исследовательского университета, к.э.н., 308015, г. Белгород, ул. Победы 85, [kulik@bsu.edu.ru](mailto:kulik@bsu.edu.ru)

**Stryabkova Elena A.** – Head of the Department of Applied Economics and Economic Security of Belgorod State National Research University, Associate Professor, PhD, 308015, Belgorod, Pobedy St. 85, [stryabkova@bsu.edu.ru](mailto:stryabkova@bsu.edu.ru).

**Gerasimova Natalia A.** – Associate Professor of the Department of Applied Economics and Economic Security of Belgorod State National Research University, Candidate of Economic Sciences, 308015, Belgorod, Pobedy St. 85, [ngerasimova@bsu.edu.ru](mailto:ngerasimova@bsu.edu.ru).

**Kulik Anna M.** – Associate Professor of the Department of Applied Economics and Economic Security of Belgorod State National Research University, Candidate of Economic Sciences, 308015, Belgorod, Pobedy St. 85, Belgorod, [kulik@bsu.edu.ru](mailto:kulik@bsu.edu.ru).

DOI 10.18720/IEP/2020.6/32

### § 7.3 Модели и механизмы развития компетенций топ-менеджеров предприятия в условиях цифровой экономики

#### **Аннотация**

Важнейшей составляющей национальной программы «Цифровая экономика» является федеральный проект «Кадры для цифровой экономики». Данный проект предназначен для решения проблемы модернизации национальной системы образования в связи с вызовами внешней среды: новая технологическая революция, глобализация рынков труда и образования, формирование новых ценностных установок и образцов поведения людей.

Это потребует формирования новых ценностных установок всех субъектов образовательного процесса и заинтересованных лиц. Изменяет-

ся, соответственно, контуры перспективного видения, стратегические цели и задачи, модели и архитектура высших учебных заведений, формы, технологии и методы обучения.

Цифровая среда значительно расширит доступ к информации и широкому спектру знаний, приобретению и быстрому обновлению профессиональных навыков, позволяющих кадрам комфортно и безопасно жить и работать, а также своевременно и адекватно реагировать на вызовы внешней среды.

Для работы в условиях цифровой экономики кадры должны обладать соответствующими компетенциями, то есть знаниями, навыками, способностями решать профессиональные задачи, а также личностными качествами и ценностными установками. Целью данного исследования является обоснование разработки современных моделей профессиональных компетенций высококвалифицированных кадров и адекватных им механизмов развития их компетенций.

**Ключевые слова:** базовая модель компетенций менеджера, профессиональная модель компетенций менеджера, механизмы развития компетенций топ-менеджера, цифровая экономика

## § 7.3 Models and mechanisms for developing the competencies of top managers in the digital economy

### **Abstract**

The most important component of the national program "Digital Economy" is the federal project "Personnel for the digital economy." This project is designed to solve the problem of modernizing the national education system in connection with the challenges of the external environment: a new technological revolution, the globalization of labor and education markets, the formation of new values and patterns of behavior of people.

This will require the formation of new values of all educational actors and stakeholders. The contours of perspective vision, strategic goals and objectives, models and architecture of higher education institutions, forms, technologies and methods of training are changing accordingly.

The digital environment will significantly increase access to information and a wide range of knowledge, acquire and quickly update professional skills that allow personnel to live and work comfortably and safely, and respond in a timely and adequate manner to environmental challenges.

To work in a digital economy, personnel must have appropriate competencies, that is, knowledge, skills, abilities to solve professional problems, as



well as personal qualities and value settings. The purpose of this study is to justify the development of modern models of professional competencies of highly qualified personnel and adequate mechanisms for the development of their competencies.

**Keywords:** basic model of manager competencies, professional model of manager competencies, mechanisms of top manager competences development, digital economy.

**Введение.** Новая промышленная революция и набирающая темпы цифровизация экономики принципиально меняют условия жизнедеятельности людей. Изменения охватывают все сферы производственной и социальной деятельности. Адаптация российских компаний к новым условиям требует не только революционных преобразований в технике и технологиях производства, но и в социальной сфере и деятельности, связанной с человеческим капиталом, ценностными установками, коммуникациями и образцами поведения людей. В связи с этим особую значимость приобретает проблема формирования и развития базовых и профессиональных компетенций кадров в условиях цифровизации экономики.

Ключевую роль в ее решении призваны играть топ-менеджеры и инновационно-ориентированные сотрудники компании во взаимодействии с внешними партнерами.

**Методика исследования.** На основе анализа происходящих во внешней и внутренней среде изменений, обусловленных новой технологической революцией и переходом к цифровой экономике с позицией диалектического и системного подходов обоснована необходимость глубоких преобразований в системах управления и кадровой политике промышленных компаний. Они должны быть адаптиро-

ваны к современным условиям конкуренции на глобальном и национальных рынках товаров и услуг, соответствовать новым требованиям рынка труда, потребностям бизнеса, государственных и общественных структур.

Решение этих задач будет связано прежде всего с изменением мировоззрения и приобретением управленческим персоналом новых компетенций. Это в свою очередь потребует разработки базовой и профессиональных моделей компетенций топ-менеджеров и соответствующих им профессиональных стандартов.

**Полученные результаты и их обсуждение.** В условиях цифровой экономики наблюдаются глубокие изменения в стратегии развития страны, регионов, отраслей. В условиях цифровой экономики формируется новая технологическая парадигма, Индустрия 4.0, которая характеризуется внедрением промышленных компетенций и развитием компетенций управленческого персонала в деятельность промышленных компаний.

Индустрия 4.0 – это новая концепция для эффективной деятельности промышленности. Понятие «Индустрия 4.0» ввел в массовое употребление К. Шваб в 2016 г в Давосе на Всемирном экономическом форуме [12]. Концепция Индустрия 4.0 лежит в основе 4-й промышленной революции. Первоначально термин «Индустрия 4.0» был связан с программой технологического перевооружения промышленности в Германии. Во многих странах появились подобные программы и инициативы, так в Японии разработали программу «Общество 5.0», в Сингапуре «Умная нация», в России была разработана национальная технологическая инициатива (НТИ). По мнению президента экономического

факультета МГУ им. М.В. Ломоносова, д.э.н., профессора Колесова В.П. отставание России в реализации программы развития, подобной Индустрия 4.0, сопряжено с рисками малоэффективного включения национальной экономики в глобальное мировое хозяйство, основной тенденцией развития которого на современном этапе является переход к цифровой экономике [1]. По его мнению, Индустрия 4.0 является ядром цифровой экономики, так как диверсифицированная и высокотехнологичная промышленность составляет основу развитой конкурентоспособной экономики.

В рамках концепции Индустрия 4.0 формируются глобальные тенденции, формируются новые вызовы и возможности для бизнеса. Развитие технологического прогресса который связан с прорывными разработками в таких областях, как: искусственный интеллект, нанотехнологии которые влияют на создание сегментов рынка и изменение бизнес-моделей, так подключенных к Интернет устройствам в мире в 2010 г составляло 12,5 млрд., а 2020 – 50 млрд []. Основными прорывными технологиями в рамках цифровой экономики являются: технология «Блокчейн», беспилотные устройства (дроны), трехмерная печать, виртуальная реальность (VR), интернет вещей, дополненная реальность, искусственный интеллект, роботы.

В 2019 г на 5% сократилось с 2017 г число компаний, готовых к 4-й промышленной революции. В 2019 г на 40% превысила доля россиян, заказывающих товары онлайн, около 50% покупателей в России покупают товары используя смартфоны, 80% населения заказывают еду через мобильное приложение. На 14млрд\$ увеличится объем мирового рынка 3D- принтеров с 2020 по 2024 гг. Объем рынка

облачных услуг к 2023 г может приблизиться к 1 млрд\$, рынок Интернет вещей к 2020 г приблизиться к 21млрд\$[20].

В России реализуются проекты по внедрению IoT технологий в различных секторах экономики, так: на 70% увеличится урожайность сельскохозяйственных культур к 2050 г; в 2019 г медицинский сегмент IoT вырос на 19%, а к 2025 г его мировой объем достигнет 322,2 млрд\$ За счет развития искусственного интеллекта мировая экономика к 2030 г привлечет 13 млрд\$ в 2040 г ожидается появление универсального искусственного интеллекта (artificial general intelligence - AGI); 60% всех профессий будет автоматизировано к 2030 г; от 20 млн до 50 млн рабочих мест появится в сфере IT к 2030 г. При этом 35,5 млн рабочих мест в России можно заменить машинами, 77% работников будут вынуждены в ближайшее время приобрести новые навыки или полностью переквалифицироваться в связи с роботизацией [22].

На сегодняшний день 16 млрд\$ составляет объем мирового рынка промышленной робототехники, при этом 74% продаж ее приходится на 5 стран: Китай, Япония, Южная Корея, США, Германия. Россия занимает 6-е место по потенциалу роботизации и автоматизации, ее опережает Китай, Индия, США, Бразилия, Индонезия [20].

Происходит сдвиг в расстановке сил в экономике (по прогнозам, в Азии к 2030 г будет сосредоточено 66% представителей среднего класса и 59% объем их потребления) [23].

Возникает дефицит ресурсов и изменение климата, возрастает потребность в энергии, воде, продуктах питания, это проявляется в создании интеллектуальных систем

управления инфраструктурой, так к 2030 г. потребуется на 50% больше энергии, на 40% больше воды, на 35% больше еды [20].

Экономика развивающихся стран потребует большого количества квалифицированных сотрудников, так демографические изменения (рост доли возрастного населения увеличит конкуренцию за кадровые ресурсы, так доля мирового населения старше 60 лет в 2000 г. составляла 10%, к 2050 г. – 21%) [20].

Внедрение цифрового производства требует значительного развития компетенций руководителей и специалистов.

Внедрение Индустрия 4.0 способствует повышению производительности труда и потребительской ценности. Ожидается, что к 2025 г. производительность в промышленных отраслях вырастет на 30%. В России к 2050 г. будет построено около 40 цифровых фабрик [21].

В рамках Индустрия 4.0 происходит быстрое обесценивание знаний. Полураспад компетентности оценивается в 1,5 года, а именно знания студентов высшей школы после ее завершения, обесцениваются на 50% в течение полутора лет. Необходимо развивать компетенции в соответствии с требованиями и вызовами четвертой промышленной революции. Так с 2016 по 2017 гг. спрос на специалистов по машинному обучению и искусственному интеллекту в России вырос в 10 и 8 раз. Усиливается роль государства в инициировании и стимулировании цифровизации. Принятая программа «Цифровая экономика Российской Федерации» в июле 2017 г. формирует правовое поле и создает среду для развития цифровых платформ [19].

В рамках четвертой промышленной революции и цифровизации экономики появился новый класс управленческого персонала – креативный управленческий персонал. Мировая экономика в будущем предопределяется инновационными проектами. Наиболее важными компетенциями становятся: пассионарность, предпринимательская активность, кластеризация талантов.

Для работы в условиях цифровой экономики как специалисты, так и рядовые работники должны обладать соответствующими компетенциями, то есть знаниями, навыками, способностями решать профессиональные задачи, а также личностными качествами и ценностными установками.

Именно с позиции компетентностного подхода формируются национальные модели компетенций для работы в условиях цифровой экономики во многих странах. Они структурируются по двум важнейшим составляющим: базовые и профессиональные компетенции.

Базовые компетенции должны иметь универсальный характер, то есть быть применимыми на всех этапах жизнедеятельности человека. Они формируют основу профессиональных компетенций, отражающих специфику сферы деятельности человека, его ролевую, статусную и другие позиции в производственной организации или общественной структуре.

В октябре 2019 г Университет 20.35 презентовал на конференции EdCrunch базовую модель компетенций. Данная модель привязана к компетенциям будущего и набором навыков, которые для них наиболее важны. По паспорту федерального проекта «Кадры для цифровой экономики»

базовая модель компетенций – система выявления, фиксации, систематизации, хранения и актуализации информации о ключевых компетенциях цифровой экономики, включающая общепринятый язык их описания и механизмы согласования между различными моделями компетенций, существующими и возникающими в условиях цифровой экономики в сфере образования, рынка труда, социальной сферы [19]. При этом ключевые компетенции выделяются в областях математики, информатики, технологий, релевантных задачам цифровой экономики.

На наш взгляд БМК может включать в себя следующие составляющие, рисунок 7.3.1.



Рис. 7.3.1. Составляющие базовой модели компетенций менеджера

Согласно рисунку 7.3.1, ядром базовой модели компетенций менеджера являются цифровые компетенции, которые взаимодействуют с базовыми знаниями, ценностными установками, навыками саморазвития, коммуникативными навыками и личностными качествами.

Базовые знания включают в себя: знания естественно-научного блока (математики, физики, биологии, экологии, безопасности жизнедеятельности и др.), знания основ экономики, менеджмента, правоведения, иностранных языков, культурно-исторических традиций страны и др.

Важный элемент базовой модели компетенций менеджера – его ценностные установки. Они определяют стиль, качество жизни, образцы поведения и мотивационные установки специалиста с высшим образованием.

Следующей составляющей базовой модели компетенций являются коммуникативные навыки менеджера, которые включают: умения работать в команде, межкультурное взаимодействие; участие в межотраслевых коммуникациях, онлайн переговорах.

Саморазвитие менеджера, как составляющий элемент базовой модели компетенций, должно быть направлено на наращивание, пополнение, обновление знаний, навыков, способностей. Саморазвитие позволяет формировать такие способности как: самоорганизация, самомотивация на выполнение задач, самоконтроль.

Личностные качества менеджера: эмпатия, вера, умение поддерживать отношения, воображение, личная инициатива, работоспособность, толерантность и другие.

БМК является предпосылкой для разработки моделей профессиональных компетенций менеджера и профессиональных стандартов. Применительно к каждой сфере или области профессиональной деятельности должен быть определен свой перечень компетенций и обозначены требования к их содержанию и согласованию с базовыми компетенциями.



Безусловно, для каждой категории менеджеров перечень профессиональных компетенций должен отражать особенности сферы деятельности, статусную и должностную позицию. В связи с этим должны отличаться уровни подготовки, формы и технологии обучения и переподготовки кадров.

Модель профессиональных компетенций менеджера формируется на основе базовой модели компетенций с учетом специфики отрасли, развития региона профессиональной деятельности. Например, модель профессиональных компетенций менеджера может быть представлена следующим образом (рис. 7.3.2).



Рис. 7.3.2 Модель профессиональных компетенций менеджера

Как отражено на рисунке 7.3.2, базовая модель компетенций — это ядро модели профессиональных компетенций менеджера влияющие на развитие его профессиональных знаний, навыков способностей.

В условиях глобализации рынка труда и образования изменяются требования к профессиональным знаниям, навыкам, способностям менеджера. Руководителю необходимо постоянно наращивать и обновлять свои профессиональные компетенции для принятия эффективных управленческих решений.

Под каждую типологию компетенций управленческого персонала необходимы адекватные им механизмы развития, учитывающие специфику деятельности предприятия, ценности компании, ее бизнес-модель и стратегию.

Под воздействием механизмов развития компетенций менеджеров разных уровней управления формируются новые компетенции менеджеров в соответствии с требованиями бизнес-модели компании. Наращивание или корректировка компетенций на одном уровне управления влечет за собой изменение компетенций управленческого персонала на других уровнях управления. В процессе этого происходит коллаборация внутриорганизационных технологий; повышается уровень управленческой деятельности и обеспечивается однородность качества управленческих процессов, что влияет на получение синергетического эффекта в процессе развития новых компетенции менеджеров.

При применении механизмов развития компетенций управленческого персонала в формате интеграции происходит изменение системы управления. Получение новых компетенций менеджеров необходимо для ориентации на

будущие глобальные изменения в сфере корпоративного менеджмента, а именно для разработки нового перспективного видения, миссии, целей, бизнес-модели и стратегии компании. Для каждого уровня управления применяются индивидуальные механизмы развития компетенций менеджеров.

Табл. 7.3.1. Механизмы развития компетенций топ-менеджеров менеджеров

<b>Составляющие компетенции</b>	<b>Способы</b>	<b>Методы</b>	<b>Инструменты</b>
Знания	Персонализированное обучение	Обучение по программам Университета Института	Программы MBA Обучение у авторитетного руководителя Бизнес-кейсы
	Электронное обучение	Обучение по программам корпоративного института	Online-курсы Видео-уроки Обучающие ролики Бизнес-симуляторы
	Саморазвитие	Самообучение	Электронные книги Научные сайты
Навыки	Практико-ориентированное обучение	Обучение через участие в проектах (Scrum, Kanban методы)	Участие в проектах Командный коучинг
	Повышение квалификации	Обучение в центрах профессионального дополнительного образования	Краткосрочные курсы Вебинары Гибридные интеграционные платформы

Составляющие компетенции	Способы	Методы	Инструменты
	Профессиональная переподготовка	Обучение в международных консалтинговых агентствах	Долгосрочные курсы
Способности	Система стимулирования	Оценка ассесмент-центрах	Участие в управленческих советах Стратегические сессии
	Стажировки	Производственная практика	Опыт партнерства

Современный топ-менеджер работает в условиях неопределенной, сложной и противоречивой среды, в связи с этим руководителям данного уровня управления промышленных компаний корпоративного типа необходимо постоянно наращивать знания и получать качественное обучение.

Развитие персонала, а именно развитие компетенций управленческого персонала является фундаментальной задачей для компании в условиях перехода к Индустрии 4.0. Более 80% топ-менеджеров не имеют однозначного представления о необходимых будущих компетенциях персонала. 30% топ-менеджеров считают, что обучение персонала является приоритетным направлением. 80% топ-менеджеров формируют корпоративную культуру непрерывного обучения. В 2019 г. в тройку трендов развития как для всего мира, так и для России вошли: обучение (86%),

развитие опыта сотрудников (78%) и лидерство (82%) [25].

Развитие знаний у топ-менеджера возможно при использовании разных подходов, одним из которых является институциональный подход к обучению. Основу данного подхода формируют ряд институтов: генерации знаний, образования, профессиональной подготовки. Институты высшего образования являются источниками получения новых знаний. Развитие новых знаний в области управления персоналом возможно с помощью обучения топ-менеджеров в Университетах, институтах, участия в Президентских программах, обучения по программе MBA Management. При обучении по программам Executive MBA в рамках бизнес-образования топ-менеджеры получают новые знания в области стратегического управления.

Осваивая программы по изучению международных стандартов финансовой отчетности топ-менеджерам возможно нарастить необходимые знания в области финансов и экономики.

Для формирования топ-менеджера нового типа способного создавать и развивать бизнес необходимы знания в области инвестиционного и инновационного менеджмента, маркетинга и производственного менеджмента. Для этого используется персонализированное обучение с привлечением авторитетного руководителя (коуча). Знания в данной области необходимы для разработки новых идей для бизнес-модели с применением бизнес-кейсов.

Топ-менеджеры часто наращивают новые знания в учебно-консультативных центрах (Академия PwC, СТЕА, Ernst&Joung, ВДО) в области правового регулирования социально-экономических процессов управления компанией,

при этом самыми востребованными формами обучения является online-обучение и краткосрочные курсы. Руководители промышленных компаний стремятся к получению элитного образования в процессе персонализированного обучения.

Самообучение играет важную роль в наращивании и развитии знаний топ-менеджера в разных сферах. Самообучение и саморазвитие происходит у данной категории руководителей используя бизнес-литературу, научные сайты, видео-уроки.

Процесс наращивания знаний взаимосвязан с процессом развития необходимых навыков.

Потребность в разработке инновационных бизнес-моделей и адекватных им бизнес-процессов предъявляет новые требования к профессиональным навыкам топ-менеджеров [2]. Возрастает потребность в развитии цифровых навыков у управленческого персонала промышленных компаний, а именно наблюдаться сдвиг с ориентации на профессиональные навыки в сторону soft skills и digital skills. На экономическом форуме в Санкт-Петербурге в 2019 г — эксперты по рынку труда перечислили человеческие качества, которые будут наиболее востребованы к 2022 году: комплексное решение проблем, критическое мышление, креативность, навыки совместной работы с людьми и эмоциональный интеллект. Значительная часть этих качеств относится к категории soft skills, а они, в свою очередь, напрямую связаны с умением налаживать отношения с людьми - нетворкингом.

Важным для топ-менеджеров является развитие траектории личностного роста, которая может быть, как верти-

кальной, так и горизонтальной. Для развития вертикальной траектории топ-менеджеру необходимо развитие аналитических навыков, таких как: коммуникабельность, работа в команде, лидерство, адаптивность, управление проектами и т.д. При развитии горизонтальной личностной траектории топ-менеджер усиливает и углубляет навыки в профессиональной деятельности, доводя собственные компетенции на профессиональный уровень становясь экспертом в конкретной области деятельности. От уровня мотивации и самомотивации топ-менеджера зависит выбор траектории его развития. Топ-менеджерам в рамках перехода в Индустрия-4.0 необходимо развивать горизонтальное лидерство.

Руководитель высшего уровня управления регулярно совершенствует свои стратегические навыки и самообразовывается. Топ-менеджерам необходимо быть быстро обучаемыми и постоянно учиться.

Одним из подходов применяемых к развитию навыков менеджеров высшего уровня управления – agile-подход. Данный подход используется на основе Scrum метода, ориентированного на управление проектами, основанный на принципах time-менеджмента и Kanban метода ориентированного на управление разработкой, основанный на принципе «точно в срок» и способствующий равномерному распределению нагрузки между членами команды. В рамках agile-подхода формируется у топ-менеджера и его подчиненных мотивация на изменения, происходит обучение через участие в проектах. Глубокое системное обучение дает возможность развития социально-эмоциональных навыков, таких как: командообразование, налаживание межличностных коммуникаций, самоменеджмент, урегулирование кон-

фликтов, умение ведения переговоров и совещаний, умение позиционирования себя и аргументировано отстаивать свою позицию, с использованием активных форм работы, таких как деловые и ролевые игры, фасилитация, командный коучинг.

Одним из стратегических навыков топ-менеджеров – является скорость принятия решения. По данным Nau Group, Россия занимает 8-е место по показателям скорости принятия решения наравне с Южной Африкой и Египтом [26]. Инструментами развития навыков принятия решений являются прохождение краткосрочных программ в рамках направлений практико-ориентированного образования.

В процессе деятельности у топ-менеджеров возникает не совпадение интересов с интересами стейкхолдеров компании, поскольку топ-менеджерам актуально развитие бизнес-процессов (развитие потенциала компании), а стейкхолдерам рост дивидендов, прибыли. Исходя из этого топ-менеджерам необходимо постоянно совершенствовать навыки коммуникации для формирования контакта с собственником, и получения результата от всех уровней управления.

Развитие цифровых навыков топ-менеджерам необходимо для формирования комплексного видения основ цифровой трансформации: от технологических трендов, новых бизнес-моделей, управления на основе данных, до необходимой трансформации организационной структуры, корпоративной культуры, HR и личной трансформации. К 2024 г. доля топ-менеджеров в российских компаниях, владеющая цифровыми навыками, должна составить 80%. По мнению генерального директора и вице-президента группы Томас



Мейер (Thomas Meyer) и главного аналитика Фил Картер (Phil Carter) к 2022 году 25% из топ-500 европейских компаний будут иметь по крайней мере двух членов Правления с ясным пониманием возможностей цифрового бизнеса, к 2022 году 30% европейских организаций введут новую должность ИТ-руководителя, сочетающую в себе функции ИТ-директора, директора по технологии, директора по цифровым технологиям и функции инновации [24].

Наращивание цифровых навыков у топ-менеджеров происходит под воздействием стратегических технологий, таких как: предиктивная аналитика, NUDGE tech, безопасность следующего поколения, виртуальная реальность, гибридные интеграционные платформы, цифровая оценка, информационные системы для обучающихся.

Взаимодействие знаний и развитых навыков определяют возможность развития способностей топ-менеджера промышленной компании корпоративного типа.

Инновационный подход оказывает влияние на развитие способностей руководителя высшего звена управления. Менеджер может быть образован, но мало мотивирован к какой-либо деятельности. Способности проявляются не в знаниях, навыках, а в динамике их приобретения. От способностей зависит качество управленческой деятельности, ее успешность и уровень достижений. Способности являются динамическими, они развиваются, изменяются в рамках целенаправленной деятельности. Условия для развития способностей топ-менеджеров создаются в рамках бизнес-инкубаторов, технопарках, центрах трансфера технологий, информационных центрах и других объектах инновационной инфраструктуры.

При развитии способностей топ-менеджера в области разработки миссии и перспективного видения эффективно использовать интерактивные методы с применением обучающих роликов. Одной из способностей топ-менеджера является разработка стратегии компании, бизнес-модели и формирования ее конкурентных преимуществ. Развитие Industria-4.0 обосновывает необходимость для компании разрабатывать комплексные интегрированные стратегии. В 2019 г. только 10% топ-менеджеров компаний разработали комплексную стратегию с учетом приоритетов четвертой промышленной революции. В рамках прогноза определено, что компании с комплексными стратегиями являются более успешными по финансовым результатам, социальным воздействиям, технологическим инвестициям. Среднегодовой прирост 90% организаций с комплексными стратегиями составил 5%.

Наиболее эффективным инструментом развития навыка разработки стратегии компании для топ-менеджера будет участие в стратегических сессиях, использование индивидуального коучинга с опытом работы в стратегическом консалтинге.

Создания системы обучения и мотивации менеджеров среднего и низового уровней управления – одни из наиболее востребованных и плохо развитых стратегических способностей топ-менеджеров, для их закрепления в практической деятельности руководителя с использованием бизнес-симуляторов, коллективного обсуждения. Современному руководителю высшего уровня управления необходимо уметь работать с миллениалами – свободными, талантливыми людьми для которых важны ценности компании, ее

миссия, цели.

**Заключение.** В рамках перехода корпоративных компаний в Индустрия - 4.0 у топ-менеджеров формируются новые знания в PR, знания digital инструментов, знания нескольких иностранных языков; скорость принятия решений, способность ориентироваться в потоке больших данных, готовность постоянно учиться, быстро усваивать новые знания и рисковать, распознавать скрытые мотивы подчиненных, гибкость управления, развитие горизонтального лидерства, создание кросс-культурных команд, управлять талантами, планировать обучение и профессионально саморазвиваться.

Глобальные изменения во внешней среде влияют на трансформацию целей и задач менеджеров среднего звена в промышленных компаниях корпоративного типа. В условиях кризисной ситуации и перехода к Индустрия – 4.0 происходит изменение архитектуры производственных бизнес-процессов промышленных предприятий корпоративного типа. Индустрия – 4.0 предполагает трансформацию ключевых аспектов производства, а именно бизнес-модели производства. Возникает потребность в развитии новых компетенций менеджеров среднего звена для эффективного управления производственными бизнес-процессами.

**Благодарности.** Выражаю благодарность Неретиной Е.А. д.э.н., профессору Национального исследовательского Мордовского государственного университета имени Н.П. Огарева за плодотворный труд и профессиональный подход к делу.

### Литература

1. Белова Л.Г., Вихорева О.М., Карловская С.Б. Индустрия 4.0: Возможности и вызовы для мировой экономики // Вестник московского университета. Серия 6. Экономика. 2018. №3. С. 167-183
2. Высшее образование в России: вызовы времени и взгляд в будущее: монография / Под общей ред. Р.М. Нижегородцева и С.Д. Резника. - М.: ИНФРА-М, 2020. – 620 с.
3. Кудряцева Е. И. Современные подходы к проблеме формирования и использования моделей компетенций // Управленческое консультирование. 2012. №1. С. 166-177.
4. Лобанова Т. Н. Роль инновационного менеджмента в устойчивом развитии // Организационная психология. 2018. Том 8. №3. С. 121-135
5. Махмудова Г.Н., Бабкин А.В. Теоретические аспекты инновационного развития в условиях модернизации экономики: тенденции, анализ и перспективные возможности // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2020. Т. 13, № 2. С. 40–52. DOI: 10.18721/JE.13204
6. Метляхин А.И., Никитина Н.А., Ярыгина Л.В., Орлова Э.О. Анализ влияния цифровизации экономики на производительность труда в России // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Экономические науки. 2020. Т. 13, № 2. С. 7–17. DOI: 10.18721/JE.1320
7. Неретина Е.А., Ксенофонтова Х. З. Формирование моделей компетенций менеджеров промышленных компаний в условиях цифровизации экономики // Управленческое консультирование. 2019. №12 (132). С. 123-132
8. Пригожин А.И. Цели и ценности. Новые методы работы с будущим. – М. Изд-во «Дело», АНХ.2010. – 432 с.
9. Трачук А.В. Бизнес-модель для гиперсвязанного мира // Управленческие науки в современной России. 2014. №1. Т 1. С. 20-26
10. Шарипова О.М. Модель компетенций персонала в условиях цифровизации и Индустрии 4.0 // Креативная экономика – 2019. – Том 13. – № 12.
11. Шмелькова Л.В. Кадры для цифровой экономики: взгляд в будущее // Дополнительное профессиональное образование в стране и в мире. 2016. №8. С. 1-4
12. Шваб К. Четвертая промышленная революция. М.: Изд-во «Эксмо», 2018. – 288 с.

13. Chulanova, O.L., Kucherenko, G.H., Chulanov, D.V., Kirillov, A.V., Melnichuk, A.V. *Crowd-technology in the selection of personnel* *European Research Studies Journal* . 2017
14. Mesemborg T. *Measuring the digital economy*, US Bureau of the Census, Suitland, 2001
15. Negroponte N. *Being Digital*. – N.Y.: Knopf, 1995. – 256 p.
16. Odegov, Y.G., Babynina, L.S. *Precarious employment as a possible factor behind the use of youth labor force potential in Russia* *Monitoring Obshchestvennogo Mneniya: Ekonomicheskie i Sotsial'nye Peremeny* 2018
17. Tapscott D. *Strategy in the new economy* , *Strategy & Leadership* 1997
18. C.B. Frey, M. Osborne *The future of employment: How susceptible are jobs to computerization?* // *Technological Forecasting and Social Change*. 2017. № 1. С. 254-280 [doi:10.1016/j.techfore.2016.08.01](https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.08.01)
19. Базовая модель компетенций Университета 20.35 привязана к профессиям будущего <https://nti2035.ru/>
20. Индустрия 4.0 в 40 цифрах и фактах <https://trends.rbc.ru/>
21. Многоуровневая структура фабрик будущего <https://technet-nti.ru/>
22. *The Economist* опубликовал написанную искусственным интеллектом статью о технологиях <https://www.vedomosti.ru/>
23. Пуха Ю. *Индустриальная революция 4.0* <https://www.pwc.ru/ru/assets/pdf/industry-4-0-pwc.pdf>
24. *Прогнозы – гиганты говорят* <https://4cio.ru/news/view/7213>
25. Иан Коулберн *Как Индустрия-4.0 меняет бизнес в мире и в России* <http://hbr-russia.ru>
26. *На кого учиться сегодня чтобы быть богатым завтра* <https://quir.ru/>

### **Сведения об авторе**

**Ксенофонтова Халидя Зейнятулловна** – доцент кафедры «Маркетинговые коммуникации» Московского политехнического университета, кандидат социологических наук, 107023, г. Москва, ул. Большая Семеновская, 38, [xenophontova@mail.ru](mailto:xenophontova@mail.ru)

**Ksenofontova Khalidia Zeynyatullova** – Associate Professor, Department of Marketing Communications, Moscow Polytechnic University, PhD of sociology, 107023 Moscow, st. Bolshaya Semenovskaya, 38, [xenophontova@mail.ru](mailto:xenophontova@mail.ru)

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Монография «Кластеризация цифровой экономики: теория и практика» разработана на основе результатов научных исследований, которые были представлены и апробированы в ходе проведенной Высшей инженерно-экономической школой Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого совместно с рядом вузов, научных и общественных организаций 18-20 июня 2020 года Национальной (Всероссийской) научно-практической конференции с зарубежным участием «Кластеризация цифровой экономики: глобальные вызовы» ИНПРОМ-2020.

Проведенная конференция и другие научные мероприятия, а также результаты выполненных исследований показали актуальность и своевременность для российской экономики (отраслей, кластеров, регионов, хозяйствующих субъектов) рассматриваемых вопросов в области цифровизации экономики и промышленности, мониторинга и анализа тенденций развития цифровой экономики и инновационных кластеров.

Основными научными направлениями, которые отражены в монографии, являются:

1. Развитие экономики в условиях рецессии и внешних вызовов.
2. Цифровая экономика: современное состояние, проблемы и перспективы.
3. Теория и практика кластерного развития экономики.
4. Индустрия 4.0 и цифровизация промышленности: состояние, проблемы внедрения и развития.
5. Экономика и менеджмент предприятий, кластеров, интегрированных структур в условиях цифровой экономики.
6. Инструментарий моделирования процессов цифровизации экономических систем.
7. Цифровизация в образовании. Проблемы подготовки современных кадров для цифровой экономики.

В работе значительное внимание уделено вопросам, имеющим как научно-методологическое, так и научно-методическое и прикладное значение. Рассмотрены вопросы трансформации экономики и формирования единого цифрового пространства, практики диффузии инноваций, формирования и функционирования региональных и отраслевых кластеров,

инновационных систем и технологических платформ в условиях деглобализации и рецессии.

Показаны результаты структурных изменений в экономике и промышленности на основе реализации кластерного подхода и внедрения передовых сквозных производственных технологий.

В целом, монография отражает научные взгляды на современное состояние теории экономики и менеджмента в условиях кластерного развития и цифровизации. Она представляет интерес как для специалистов в области проведения научных исследований, так и специалистов-практиков в области практических приложений результатов исследований.

### **Авторский коллектив:**

Асланова И.В. (§ 5.5); Бабкин А.В. (введение, § 3.5, § 4.5, § 5.7, заключение); Блажевич О.Г. (§ 1.3); Богачкова Л.Ю. (§ 1.4); Болдырев В.А. (§ 4.3); Борщ Л.М. (§ 5.6); Булатова Э.И. (§ 6.2); Бургонов О.В. (§ 5.2); Буркальцева Д.Д. (§ 1.3); Вагизова В.И. (§ 6.2); Вертакова Ю.В. (§ 4.4); Ветрова Е.Н. (§ 4.2); Волкова А.А. (§ 5.4); Галковская В.Е. (§ 4.4); Герасимова Н.А. (§ 7.2); Гилева Т.А. (§ 5.3); Глухов В.В. (§ 5.7); Головкин А.В. (§ 5.6); Голубецкая Н.П. (§ 5.2); Джалал М.А.К. (§ 5.6); Евсеев В.И. (§ 2.2); Егоров Н.Е. (§ 3.3); Здольникова С.В. (§ 5.7); Зульфакарова Л.Ф. (§ 2.4); Ильинская Е.М. (§ 5.1); Кадочникова Е.И. (§ 6.2); Казарова Е.П. (§ 4.2); Калмыкова С.В. (§ 3.6); Ковров Г.С. (§ 3.3); Комаров М.К. (§ 4.2); Ксенофонтова Х.З. (§ 7.3); Куладжи Т.В. (§ 3.5); Кулик А.М. (§ 7.2); Куличкина А.И. (§ 5.5); Курлов А.В. (§ 5.2); Макар С.В. (§ 3.1); Маркова С.В. (§ 2.4); Марковская Е.И. (§ 1.1); Махмудова Г.Н. (§ 2.3); Милёхина О.В. (§ 6.1); Михайлов В.В. (§ 4.5); Михайлов С.В. (§ 4.5); Мкртчян Т.Р. (§ 7.1); Мустафина О.Н. (§ 1.2); Никитин Ю.А. (§ 5.4); Никифорова В.В. (§ 3.3); Окрепилов В.В. (§ 7.1); Орехов В.Д. (§ 3.2); Перышкин М.О. (§ 4.1); Письмерова М.А. (§ 5.7); Плотников В.А. (§ 5.4); Причина О.С. (§ 3.2); Пустынникова Е.В. (§ 3.4); Путинцева Н.А. (§ 3.6); Реутов В.Е. (§ 1.3); Садриев А.Р. (§ 1.2); Стрябкова Е.А. (§ 7.2); Сухарев О.С. (§ 2.1); Титова М.Н. (§ 5.1); Усачева И.В. (§ 1.4); Усачева Н.Ю. (§ 1.4); Устинова Л.Н. (§ 6.3); Цацулин А.Н. (§ 4.3); Юдина Н.А. (§ 7.1); Ярашева А.В. (§ 3.1).

# КЛАСТЕРИЗАЦИЯ ЦИФРОВОЙ ЭКОНОМИКИ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

Монография

Под редакцией  
доктора экономических наук, профессора  
*А. В. Бабкина*

Налоговая льгота – Общероссийский классификатор продукции  
ОК 005-93, т. 2; 95 3004 – научная и производственная литература

---

Подписано в печать 23.09.2020. Формат 60×84/16. Печать цифровая.

Усл. печ. л. 50,5. Тираж 500. Заказ 2033.

---

Отпечатано с готового оригинал-макета, предоставленного редактором,  
в Издательско-полиграфическом центре Политехнического университета.

195251, Санкт-Петербург, Политехническая ул., 29.

Тел.: (812) 552-77-17; 550-40-14.